

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

СТАТИСТИКА

Комп'ютерні практикуми

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 051 «Економіка»,
спеціалізації «Економіка бізнес-підприємства», «Економічна
кібернетика», «Міжнародна економіка», «Управління
персоналом та економіка праці, бізнес-
аналітика»*

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2018

Статистика: Комп'ютерні практикуми [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 051 «Економіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Н.Л. Кузьмінська. – Електронні текстові дані (1 файл: 1267 Кб). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 60 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 21.06.2018 р.)
за поданням Вченої ради факультету менеджменту та маркетингу
(протокол № 10 від 29.05.2018 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

СТАТИСТИКА

Комп'ютерні практикуми

Укладач: *Кузьмінська Наталія Леонідівна*, канд. екон. наук

Відповідальний редактор: *Круш П.В.*, канд. екон. наук, проф.

Рецензент: *Ставицький О.В.*, канд. екон. наук

Навчальний посібник «Статистика: Комп'ютерні практикуми», призначений для підготовки фахівців спеціальності 051 «Економіка» освітнього ступеня бакалавр (денної та заочної форм навчання). У навчальному посібнику зібрано завдання до комп'ютерних практикумів з короткими теоретичними відомостями по кожній темі, поданими у зручній для сприйняття формі, та з описом застосування основних функцій та інструментів MS Excel, що дозволяє оволодіти практичною складовою методології статистичного дослідження масових суспільних явищ і процесів. Даний комп'ютерний практикум систематизує основні положення теорії статистики, що дає змогу студентам в повній мірі засвоїти дисципліну та навчитись застосовувати отримані знання при розв'язанні практичних завдань.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИКОНАННЯ, ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ, ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ	5
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 1. Статистика: поняття, предмет, метод, організація. Графічне зображення статистичної інформації	6
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 2. Статистичне спостереження	11
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 3. Зведення і групування статистичних даних. Статистичні ряди розподілу	18
КОМП'ЮТЕРНІ ПРАКТИКУМИ 4 – 5. Система статистичних показників: абсолютні та відносні величини	27
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 6. Середні величини	31
КОМП'ЮТЕРНІ ПРАКТИКУМИ 7 – 8. Статистичне вивчення варіації	35
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 9. Вибіркове спостереження	39
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 10. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз інтенсивності	42
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 11. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз тенденцій розвитку	45
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 12. Індексний метод у статистичних дослідженнях	47
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 13. Статистичне вивчення зв'язку соціально-економічних явищ	50
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 14. Індексний аналіз у статистиці продукції	53
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 15. Статистика витрат виробництва і цін	55
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 16. Статистика праці	59
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	63

ВСТУП

При підготовці фахівців економічних напрямів однією із дисциплін циклу професійної та практичної підготовки бакалаврів є «Статистика».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей оволодіння основними категоріями і поняттями, формування системи знань із теорії статистики, здійснення статистичних досліджень та аналізу соціально-економічних явищ і процесів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання: наукових принципів організації статистики в Україні і за її межами; основних положень здійснення статистичного дослідження; принципів і методів обробки результатів статистичного спостереження; сутності системи статистичних показників; теоретичних аспектів та особливостей використання методів статистичного аналізу; про області застосування результатів статистичних досліджень в економічній діяльності;

вміння: володіти методами розрахунку основних статистичних показників, інтерпретувати їх; аналізувати статистичні дані і формувати відповідні висновки; оцінити закономірності розвитку соціально-економічних явищ і процесів; застосовувати результати статистичного дослідження у практичній діяльності.

досвід: здійснювати комплексний аналіз поточного стану та тенденцій розвитку економічних явищ і процесів, пов'язаних із діяльністю підприємств для покращення їх фінансово-економічного стану та пошуку резервів зростання основних економічних показників.

ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИКОНАННЯ, ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ, ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ

Основні етапи виконання. Виконання студентом комп'ютерного практикуму передбачає послідовну реалізацію таких етапів:

- ознайомлення із завданнями;
- повторення матеріалу лекцій;
- виконання завдань;
- оформлення завдання;
- подання комп'ютерного практикуму на перевірку.

Один комп'ютерний практикум розрахований на одне практичне заняття.

Вимоги до змісту. Правила оформлення. Завдання комп'ютерного практикуму мають бути виконані без помилок, скорочень слів, крім загальноприйнятих.

Для кожного завдання необхідно:

- обґрунтувати порядок і вибрані для розрахунків формули, пояснивши відповідні позначення;
- результати розрахунків оформити у вигляді статистичних таблиць з дотриманням усіх правил їх побудови;
- дати чітку економічну інтерпретацію обчислених статистичних характеристик;
- зробити відповідні висновки.

Комп'ютерний практикум має бути виконаний на комп'ютері та поданий на перевірку у вигляді файлу MS Excel, назва якого складається із прізвища, написаного латиницею і номера комп'ютерного практикуму (наприклад, Ivanenko_3.xls).

Номер варіанта (v) обирається за списком студентів групи.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 1. Статистика: поняття, предмет, метод, організація. Графічне зображення статистичної інформації

Теоретичні відомості

Сучасна статистика має три основних значення:

1) *галузь практичної діяльності*, направлена на отримання, обробку та аналіз даних про соціально-економічний розвиток країни в цілому, а також окремих її регіонів, галузей економіки, конкретних підприємств і населення;

2) *статистичні дані (цифровий матеріал)* подані в звітах підприємств, організацій і установ, а також опубліковані в статистичних збірниках, довідниках і періодичній пресі;

3) *галузь знань, комплекс наукових та навчальних дисциплін*.

Статистика – комплекс навчальних дисциплін, які забезпечують оволодіння методологією статистичного дослідження масових суспільних явищ і процесів з метою виявлення закономірностей їх розвитку у конкретних умовах місця і часу.

Предметом статистики є кількісна сторона масових суспільних явищ у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною або їх змістом в конкретних умовах місця та часу.

Об'єктом вивчення статистики є суспільство у всьому розмаїтті його форм і проявів.

Об'єктом статистичного дослідження є *статистична сукупність* – множина одиниць (об'єктів або явищ), які об'єднані якісним зв'язком або однією закономірністю, але відрізняються окремими ознаками. Наприклад, підприємства певної галузі: якісний зв'язок – галузь, окремі ознаки – обсяг виробництва, трудові ресурси тощо.

Одиницею сукупності є її неділимий первинний елемент, який виражає її якісну однорідність, тобто є носієм ознаки сукупності. Наприклад, одиницею сукупності може виступати підприємство, людина

тощо. Загальна кількість елементів у сукупності є її *обсягом*.

Залежно від повноти обстеження одиниць сукупності *розрізняються генеральна і вибіркова сукупності*. Уся сукупність об'єктів, яка підлягає дослідженню, називається *генеральною*, а та її частина, яка попала на перевірку або дослідження, *вибірковою сукупністю* або *вибіркою*. Основне завдання формування вибіркової сукупності полягає у тому, щоб показники, які характеризують цю сукупність, з найбільшим ступенем точності відтворювали показники генеральної сукупності.

Ознака – показник, який характеризує деяку властивість об'єкта сукупності, розглядається як випадкова величина. Ознаки діляться на дві групи: 1) *кількісні (варіаційні)* – ті, які мають безпосередній кількісний вимір; 2) *атрибутивні (описові, якісні)* – ті, які не мають кількісного виміру, тобто окремі одиниці сукупності розрізняються за змістом.

Варіація – це зміна значень конкретної ознаки при переході від однієї одиниці сукупності до іншої, інакше кажучи, це окреме значення ознаки кожної одиниці сукупності, наприклад, «стать» – чоловіча, жіноча, «оцінка» – 1, 2, 3, 4, 5 тощо. Саме наявність варіації зумовлює необхідність статистики.

Протилежні за значенням варіанти ознаки називають *альтернативними*.

За характером варіювання кількісні ознаки поділяються на дискретні та неперервні. *Дискретними* є такі кількісні ознаки, які можуть набувати тільки цілочисельних значень. *Неперервними* кількісними ознаками є такі, що можуть в окремих межах набувати будь-яких значень.

Істотними (основними) називаються ознаки, які є головними для досліджуваного явища. Наприклад, для підприємства є обсяг виробленої та реалізованої продукції тощо. *Неістотними (другорядними)* є такі ознаки, які непов'язані безпосередньо із суттю досліджуваного явища.

Наприклад, назва підприємства, його форма власності тощо.

Факторні ознаки – це незалежні ознаки, які впливають на інші ознаки і є причиною їх змін. *Результативними* ознаками є залежні ознаки, які змінюються під впливом факторних ознак. Так, наприклад, кваліфікація, стаж роботи – факторні ознаки; продуктивність праці – результативна.

Закономірністю взагалі прийнято називати повторюваність, послідовність і порядок змін у явищах.

Статистичні сукупності розвиваються у відповідності із закономірностями масових процесів. Закономірності, які проявляються в окремо взятому елементі сукупності, називаються *динамічними*. *Статистична закономірність* – кількісна закономірність зміни у просторі і в часі масових явищ і процесів суспільного життя, які складаються із множини елементів (одиниць закономірності). Вона проявляється не в індивідуальному явищі, а у масі однорідних явищ, при узагальнених даних статистичної сукупності, тобто у середньому. Відповідно, це середня закономірність масових явищ і процесів.

Виявлення закономірностей, які спираються на закон великих чисел, є важливим для дослідження суспільних явищ.

Закон великих чисел – властивість закономірностей формуватися і проявлятися тільки у масовому процесі при достатньо великій кількості елементів сукупності. Даний закон полягає у поступовому взаємному погашенні випадкових індивідуальних відхилень окремих одиниць сукупності від визначеного типового рівня, характерного для всієї сукупності, по мірі збільшення їх (одиниць) кількості.

Кількісну сторону масових суспільних явищ статистика виражає у вигляді об'єктивних *статистичних показників* – узагальнених числових характеристик співвідношення ознак суспільних явищ. Прикладом статистичного показника є кількість населення країни на початок року, питома вага міського населення тощо. На відміну від величини ознаки

значення статистичних показників отримують розрахунковим шляхом.

Величина – характеристика об'єкта або явища матеріального світу, загальна у якісному відношенні, але індивідуальна для кожного з них у кількісному відношенні. Величина показника визначається у результаті його вимірювання за допомогою системи одиниць вимірювання і відповідної методології.

Статистичні показники можуть бути виражені у вигляді *абсолютних, відносних і середніх* величин.

Статистичні показники можна умовно розділити на первинні (об'ємні, кількісні, екстенсивні) та вторинні (похідні, якісні, інтенсивні). *Первинні* показники характеризують або загальну кількість одиниць сукупності, або суму значень якоїсь ознаки (загальна чисельність студентів вузів, обсяг випущеної продукції за рік тощо). Взяті у динаміці, зміні ці показники характеризують екстенсивний шлях розвитку. *Вторинні* показники зазвичай виражаються середніми і відносними величинами, та взяті в динаміці, характеризують інтенсивний шлях розвитку (підвищення ефективності використання ресурсів, зростання або зниження продуктивності праці тощо).

Якщо статистичний показник стосується окремого явища (наприклад, промислового підприємства), він є *індивідуальним*, якщо сукупності явищ (наприклад, промислових підприємств області), то *узагальненим* або *зведеним*. Зведені статистичні показники, які стосуються складного комплексу економічних явищ або об'єктів, називаються *синтетичними* (наприклад, ВВП, ВНД тощо).

Завдання до комп'ютерного практикуму 1

1. Під час перепису земельного фонду усіх регіонів країни статистичною сукупністю є: а) земельна площа кожного регіону; б) земельна площа країни. Одиницею сукупності є: а) земельна площа кожного регіону; б) одиниця земельної площі.

2. Під час інвентаризації кредиторської заборгованості клієнтів комерційних банків статистичною сукупністю є: а) обсяги кредиторської заборгованості; б) комерційні банки. Одиницею сукупності є: а) кредити; б) клієнти-боржники.

3. При опитуванні жителів міста з приводу їх відношення до приватизації житла одиницею сукупності є: а) житло, яке підлягає приватизації; б) житловий фонд міста.

4. При вибірковій перевірці середніх шкіл з приводу якості харчування учнів у шкільних столових вказати, що є статистичною сукупністю та одиницею сукупності.

5. Проводиться перепис художньої літератури в бібліотеках області. Вказати статистичну сукупність та одиницю сукупності.

6. Вказати, яка з ознак є кількісною, а яка атрибутивною: а) стаж роботи; б) професія.

7. Привести приклади дискретних і неперервних кількісних ознак.

8. Привести приклади результативної та факторної ознак.

9. Привести приклад закономірного явища.

10. Наведено дані Державної служби статистики України:

	2012	2013	2014
Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн.	3041	3282	3480
до попереднього року, відсотків	114,8	107,9	106,0
Індекс реальної заробітної плати			
до попереднього року, відсотків	114,4	108,2	93,5
Середній розмір місячної пенсії пенсіонерів			
на кінець року, грн.	1472,6	1528,3	1581,5

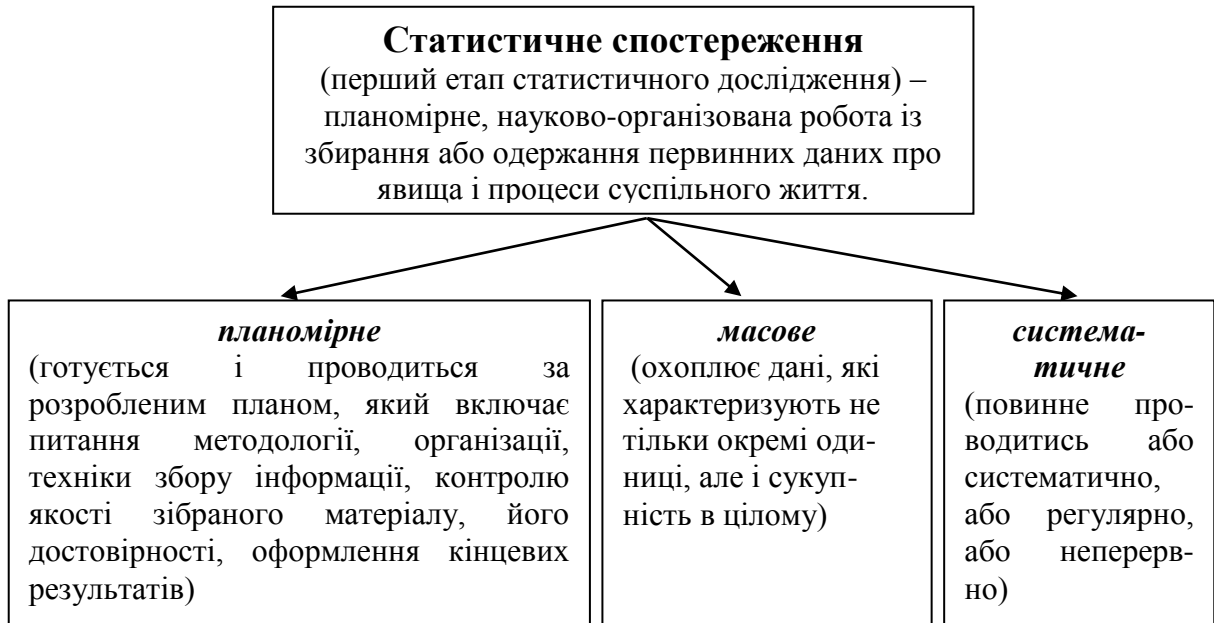
Створити таблицю та зобразити наочно дані (різними способами).

11. Здійснити огляд 3 інтернет-джерел даних статистики.

Характеристику огляду представити у вигляді таблиці:

Назва	Посилання на джерело або web-сайт	Інформація, що надається, її особливості
...

Теоретичні відомості



Вимоги до статистичного спостереження:

- 1) повнота статистичних даних (охоплення одиниць статистичної сукупності, сторін того чи іншого явища, повнота охоплення за часом);
- 2) достовірність, точність, одноманітність та порівнянність даних у просторі і часі.

Етапи статистичного спостереження:

- 1) підготовка спостереження; 2) збирання даних; 3) контроль зібраних даних.

Програмно- методологічні питання статистичного

1. Встановлення мети спостереження (*мета статистичного спостереження* – збір даних про соціально-економічні явища і процеси).
2. Визначення об'єкта і одиниці спостереження (*об'єкт спостереження* – сукупність одиниць досліджуваних явищ і процесів, яка підлягає дослідженню; *одиниця спостереження* – це первинний елемент сукупності, який є носієм відомостей про досліджувані явища і процеси (підприємство, особа тощо)).
3. Розроблення програми спостереження (*програма спостереження* – перелік питань, на які потрібно отримати відповідь у процесі спостереження).
4. Вибір виду спостереження.

Вимоги до програми статистичного спостереження (А. Кетле)

Перше правило говорить про те, що програми спостереження повинні включати тільки такі питання, які необхідні для вирішення поставленої мети.

Згідно з *другим правилом* в програму спостереження не потрібно включати питання, на які не можливо отримати якісну відповідь.

Третє правило наголошує, що у програму спостереження неможна включати питання, які можуть бути оцінені опитуваними як втручання у сферу їх приватного життя.

Організаційні питання статистичного спостереження

Суб'єкт спостереження – орган, який буде здійснювати спостереження (орган статистики тощо).

Час спостереження (об'єктивний час) – час, якому відповідають дані спостереження.

Сезон для спостереження потрібно обирати такий, у якому досліджуваний об'єкт перебуває у звичайному для нього стані.

Періодом (суб'єктивний час) проведення спостереження є час від початку до закінчення збирання даних.

Критичним часом спостереження є дата, станом на яку збираються дані. *Критичним моментом спостереження* є конкретно визначений час, до якого приурочені дані.

Види ознак статистичного спостереження

- *кількісні* (виражаються числом, наприклад, вік, стаж роботи тощо);
- *атрибутивні* або *якісні* (характеризують якісний стан явища, наприклад національність, стать тощо);
- *факторні* (характеризують умови, які визначають розмір того чи іншого явища);
- *результативні* (характеризують результати впливу факторних ознак, наприклад, обсяг опрацьованого матеріалу з певної дисципліни – факторна ознака, оцінка з цієї дисципліни – результативна);
- *натуральні* (характеризують явища у натуральному вираженні,

Види статистичного спостереження

за часом реєстрації

- **поточне** (систематичне, з постійним охопленням фактів по мірі їх виникнення – звітність);
- **періодичне** (проводиться регулярно, через певні проміжки часу – переписи населення);
- **одноразове** (проводиться для розв’язання проблеми, яка виникла в нетипових умовах).

за джерелом даних

- **безпосереднє** (коли дані, які підлягають реєстрації, встановлюються особами, які проводять спостереження (шляхом заміру, підрахунку і т.п.));
- **документування** (необхідні дані отримуються із відповідних документів);
- **опитування** (дані фіксуються зі слів опитаного).

за охопленням одиниць сукупності

- **суцільне** (повний облік усіх одиниць досліджуваної сукупності);
- **несуцільне** (облік одиниць сукупності, на основі якого можна отримати узагальнену характеристику усієї сукупності):
 - **спостереження основного масиву** (відбираються найбільш вагомні одиниці спостереження, у яких зосереджена значна частка усіх досліджуваних фактів);
 - **вибіркове спостереження** (передбачає, що характеристика усієї сукупності дається по деякій її частині (вибірці), відібраній у випадковому порядку);
 - **монографічний опис** (представляє собою докладний і всебічний опис окремих одиниць сукупності, які цікавлять дослідника, для їх поглибленого вивчення).

за способом реєстрації

- **експедиційний** (спеціально підготований обліковець опитує людей і з їх слів заповнює бланк обстеження);
- **анкетний** (певному колу людей вручаються спеціальні анкети, заповнення яких носить добровільний характер і проводиться анонімно);
- **кореспондентський** (розсилаються бланки обстеження і вказівки по їх заповненню з проханням відповісти на поставлені питання. Після заповнення бланк пересилається в статистичну організацію);
- **самореєстрація** (опитуваному вручається бланк і роз’яснюються питання. Бланк заповнюється самостійно, після чого працівник статорганізації забирає заповнений бланк і перевіряє повноту відповідей).

Форми статистичного спостереження

- *звітність* (організаційна форма спостереження, при якій одиниці спостереження надають дані про свою діяльність у вигляді формулярів регламентованого зразка. Особливість її полягає у тому, що вона обов'язкова, документально обґрунтована і юридично підтверджена підписом керівника);
- *спеціально організоване статистичне спостереження* (організаційна форма спостереження, яка включає перепис, одноразовий облік, опитування, документування та спосіб безпосереднього спостереження);
- *реєстр* (від лат. *registrum* – список, перелік; організаційна форма спостереження, за якою факти стану окремих одиниць сукупності безперервно реєструються за передбаченими програмою ознаками. Прикладами реєстрів, які ведуться в Україні, є: Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України (ЄДРПОУ), реєстр виборців, реєстр населення тощо).

Помилки статистичного спостереження

- *помилки реєстрації* (виникають унаслідок неправильного встановлення фактів у процесі спостереження або помилкового запису їх у формулярі, можуть бути *випадковими* або *систематичними*);
- *помилки репрезентативності* (виникають при вибіркового спостереженні через несущільність реєстрації даних і порушення принципу випадковості відбору).

Види контролю статистичного спостереження

- *контроль повноти* (перевірка того, наскільки повно охоплений об'єкт дослідження);
- *контроль якості* (здійснюється за допомогою арифметичного і логічного контролю):
 - *арифметичний контроль* – облікова перевірка результатів і співставлення показників, які взаємно пов'язані;
 - *логічний контроль* складається із взаємного зіставлення отриманих даних і виявлення невідповідності у них.

Завдання до комп'ютерного практикуму 2

Варіант 1 – 5.

1. Визначити об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент. Відомо, що дані аудиторської перевірки малих підприємств регіону за квартал мають бути подані протягом 10 днів з початку наступного кварталу.

2. Відомості про кількість релігійних організацій подано у таблиці. Перевірити правильність поданих даних.

Релігійні організації	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	За період 2008 – 2014
центри, управління (єпархії тощо)	340+v	350	362-v	375	382+v	386-v	379	2574
громади	31257	31940	32521	33099	33581	35646	33781	231725
монастирі	432-v	439	459+v	471	500-v	519+v	516	3536
Усього	32029	32720	33342	33945	34463	36561	34676	237775

3. Розбитись на групи по 5 чол. Придумати статистичне дослідження, згідно з ним провести статистичне спостереження (одноразове, несучільне, анкетне, у вигляді опитування). Результати проаналізувати.

Варіант 6 – 10.

1. Визначити об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент. Відомо, що щосеместровий звіт про роботу дитячої музичної школи повинен бути поданий протягом місяця з початку наступного семестру.

2. Відомості про кількість релігійних організацій подано у таблиці. Перевірити правильність поданих даних.

Релігійні організації	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	За період 2008 – 2014
місії	340-v	347	357+v	360	370-v	369	365+v	2608
братства	74	75	78	80	81+v	83	78-v	559
духовні навчальні	196+v	199	200-v	202	202	206	198	1453

заклади								
Усього	610	621	635	642	663	658	651	4460

3. Розбитись на групи по 5 чол. Придумати статистичне дослідження, згідно з ним провести статистичне спостереження (одноразове, несучільне, анкетне, у вигляді опитування). Результати проаналізувати.

Варіант 11 – 15.

1. Визначити об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент. Відомо, що щорічний звіт про виробничо-фінансову роботу підприємства повинен бути поданий протягом кварталу з початку наступного року.

2. Відомості про поголів'я худоби (голів) подано у таблиці. Перевірити правильність поданих даних.

Худоба	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	За період 2008 – 2014
Свині	6526+v	7577	7960-v	7373	7577+v	7922	7351-v	52286
вівці та кози	1727-v	1833	1732+v	1739	1738-v	1735	1371+v	11875
Усього	8253	9510	9792	9112	9315	9657	8722	69161

3. Розбитись на групи по 5 чол. Придумати статистичне дослідження, згідно з ним провести статистичне спостереження (одноразове, несучільне, анкетне, у вигляді опитування). Результати проаналізувати.

Варіант 16 – 20.

1. Визначити об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент. Відомо, що щоквартальний звіт про обсяги інвестиційних витрат підприємства повинен бути поданий протягом місяця з початку наступного кварталу.

2. Відомості про виробництво м'яса за видами (у кг на особу за рік) подано у таблиці. Перевірити правильність поданих даних.

Види м'яса	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	За період 2008 – 2014
------------	------	------	------	------	------	------	------	--------------------------

яловичина і телятина	480-v	454-v	428	399+v	388	428+v	413	2790
свинина	590+v	526+v	631	794-v	791	748-v	743	4923
баранина і козлятина	17	18	21	20	20	19	14	129
Усього	1087	998	1080	1213	1199	1595	1170	8942

3. Розбитись на групи по 5 чол. Придумати статистичне дослідження, згідно з ним провести статистичне спостереження (одноразове, несучільне, анкетне, у вигляді опитування). Результати проаналізувати.

Варіант 21 – 25.

1. Визначити об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент. Відомо, що строк подання звітів за півріччя становить місяць наступного періоду.

2. Відомості про виробництво м'яса за видами (у кг на особу за рік) подано у таблиці. Перевірити правильність поданих даних.

Види м'яса	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	За період 2008 - 2014
м'ясо птиці	794-v	894	954-v	995+v	1075	1168+v	1165	7145
м'ясо кролів	13	13	13	14	14	14	13	104
конина	12	12	12	12	12	12	12	84
Усього	819-v	919	999-v	1021+v	1101	1194+v	1190	7253

3. Розбитись на групи по 5 чол. Придумати статистичне дослідження, згідно з ним провести статистичне спостереження (одноразове, несучільне, анкетне, у вигляді опитування). Результати проаналізувати.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 3. Зведення і групування статистичних даних. Статистичні ряди розподілу

Теоретичні відомості

Статистичне зведення (другий етап статистичного дослідження) – складна операція наукової обробки первинних статистичних даних, яка включає групування даних (відбір групових ознак, визначення числа груп і величини інтервалу, формування груп і підгруп), розробку системи показників для характеристики типових груп і підгруп, підсумовування та розрахунок показників за окремими групами та за сукупністю в цілому і оформлення результатів у вигляді таблиць або графічно.

Види статистичного зведення

- **за складністю будови:**
 - *прості* (полягає в отриманні зведеного підсумку по усім отриманим даним);
 - *складні* (передбачає попередню систематизацію даних і розподіл сукупності на групи);
 - *аналітичні* (з їх допомогою виявляються і вивчаються зв'язки і взаємообумовленості між явищами на основі факторних та результативних ознак);
- **за способом розробки даних статистичного спостереження:**
 - *ручні* (всі операції виконуються вручну);
 - *машинні* (виконується з використанням комп'ютера);
- **за місцем проведення:**
 - *централізовані* (всі первинні дані зосереджені в одному місці (центрі), де й розробляються);
 - *децентралізовані* (підсумкові дані отримуються на основі їх обробки послідовними етапами).

Статистичне групування (другий етап статистичного дослідження) – процес роздроблення досліджуваної сукупності на групи та підгрупи за визначеними суттєвими ознаками з метою всебічного її вивчення.

Етапи статистичного групування

- теоретичний аналіз досліджуваного явища чи процесу;
- виділення групувальної ознаки або ознак (при наявності декількох групувальних ознак – опис того, як вони комбінуються);
- визначення кількості груп і величини інтервалів; побудова інтервального ряду розподілу одиниць сукупності за групувальною ознакою (ознаками)
- визначення, обґрунтування та розрахунок показників, якими повинні характеризуватись групи;
- оформлення у табличному чи графічному вигляді результатів групування.

Класифікація статистичних групувань

- **за типом розв'язуваних за допомогою групувань задач:**
 - *типологічні* (виділяються якісно однорідні економічні групи або типи суспільних явищ із різнорідних сукупностей);
 - *структурні* або *варіаційні* (визначаються структура та структурні зсуви в сукупності однорідних одиниць, здійснюється роздроблення однорідної сукупності за величиною варіаційної ознаки);
 - *аналітичні* (виділяються та визначаються зв'язки та взаємообумовленості між явищами на основі факторних ознак, які обумовлюють зміни явищ, і результативних ознак, які змінюються під впливом факторів);
- **за кількістю покладених в основі групувань ознак:**
 - *прості* (групування виконані за однією ознакою, наприклад, розподіл студентів за віковими групами);
 - *складні* або *багатовимірні* (групування проводиться за двома та більше ознаками);
- **за часовим критерієм:**
 - *статистичні* (такі, що дають характеристику сукупності на певний момент часу або за визначений період);
 - *динамічні* (такі, що показують переходи одиниць із одних груп в інші);
- **за видами ознак:**
 - *атрибутивні* (якісні);
 - *кількісні*;
 - *ознаки простору*;
 - *ознаки часу*;
- **за комбінаціями ознак:**
 - *прості* (здійснюються за однією ознакою);
 - *комбінаційні* (для виділення груп беруть дві і більше ознак, тобто групи, утворені за однією ознакою, поділяються на підгрупи – за іншою, а отримані у результаті підгрупи далі поділяються на підгрупи (кожна окремо) і т.д.);
- **за вимогами аналізу:**
 - *первинні*;
 - *вторинні* (групування, які здійснюються за допомогою перегрупування первинних групувань).

Положення відбору групувальних ознак

- 1) у якості підстав групування потрібно брати типові, суттєві ознаки досліджуваного явища у відповідності із метою статистичної роботи;
- 2) при виборі групувальних ознак повинні бути прийняті до уваги конкретні умови місця і часу;
- 3) при вивченні складних явищ групування потрібно проводити за рядом суттєвих, характерних ознак.

Стадії відбору групувальних ознак

- 1) визначення мети та задачі групування;
- 2) встановлення числа груп та кількісних меж ознак.

Формули для визначення кількості

Нехай N – обсяг сукупності, тоді

- 1) $k = [1 + 3,322 \lg N]$ (Стерджеса);
 - 2) $k = [\sqrt{N}]$; 3) $k = [5 \ln N]$ (Брукса-Карузерса),
- $[a]$ – ціла частина числа a (найбільше ціле, що не перевищує число a)

Види інтервалів групування

- *рівні* (інтервали, розміри яких мають у всіх групах однакову величину. Вони застосовуються, коли групувальна ознака змінюється більш-менш рівномірно у невеликих межах. Їх величина h визначається за формулою:
$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k},$$
 де x_{\max} та x_{\min} – найбільше та найменше значення ознаки у сукупності, k – кількість груп);
- *нерівні* (інтервали, розміри яких змінюються за величиною від групи до групи. Вони застосовуються для розмежування груп у випадках, коли групувальна ознака змінюється нерівномірно або у великих межах);
- *спеціалізовані* (інтервали, різні для галузей і виробництв, що групуються за однією і тією ж ознакою, з урахуванням особливостей кожної галузі);
- *такі, що визначаються за принципом рівних частот* (застосовуються при невеликій кількості спостережень. Всі елементи сукупності рівномірно розподіляються у порядку зростання ознаки таким чином, що у кожну групу входить однакова кількість одиниць).

Статистичний ряд розподілу (впорядкований розподіл одиниць сукупності на групи за варіативною ознакою)

Ряди, побудовані за атрибутивними ознаками, називаються *атрибутивними*, наприклад, розподіл населення за національністю. Ряди, побудовані за кількісними ознаками, називаються *варіаційними*, наприклад, розподіл працівників за стажем роботи.

Варіантами називаються числові значення варіативної ознаки у варіаційному ряді розподілу, *частотами* – величини, які показують скільки разів повторюється варіанта, *відносними частотами* – величини, які вказують питому вагу частоти у загальному обсязі сукупності. Частоту повторень варіанти x_i позначимо через n_i ,

її відносну – w_i . Якщо досліджувана сукупність має обсяг n , то $w_i = \frac{n_i}{n}$.

Дискретними називаються ознаки, які мають певні цілі значення, між якими немає проміжних (наприклад, склад сім'ї). *Неперервні* ознаки характеризуються тим, що їх варіанти приймають будь-які значення.

Ранжування – розміщення усіх варіантів у порядку зростання або спадання.

При порівнянні частот ряду з нерівними інтервалами для характеристики їх наповненості розраховується *щільність розподілу*. Так *щільність розподілу частоти* (f_i) та *щільність розподілу відносної частоти* (g_i) визначаються за

формулами: $f_i = \frac{n_i}{h_i}$ та $g_i = \frac{w_i}{h_i}$, де h_i – величина інтервалу.

Накопиченою частотою (накопиченою відотною частотою) для даної варіанти або для верхньої межі даного інтервалу є сума (накопичення) частот (відносних частот) усіх попередніх варіант або інтервалів, включаючи дані.

Способи графічного зображення рядів розподілу

- **полігон розподілу** (полігоном частот (або відносних частот) називається ламана лінія, відрізки якої з'єднують точки з координатами (x_i, n_i) (або (x_i, w_i));
- **гістограма розподілу** (гістограмою частот (або відносних частот) називається східчаста фігура у вигляді послідовності прямокутників з основами h_i і висотами f_i (або g_i));
- **кумулята** (розподіл ознаки у варіаційному ряді за накопиченими частотами або відносними частотами зображується у вигляді кумуляти або кумулятивної кривої. Для її побудови на осі абсцис відкладається значення ознаки, а на осі ординат – накопичені частоти або накопичені відносні частоти, які з'єднуються відрізками прямих).

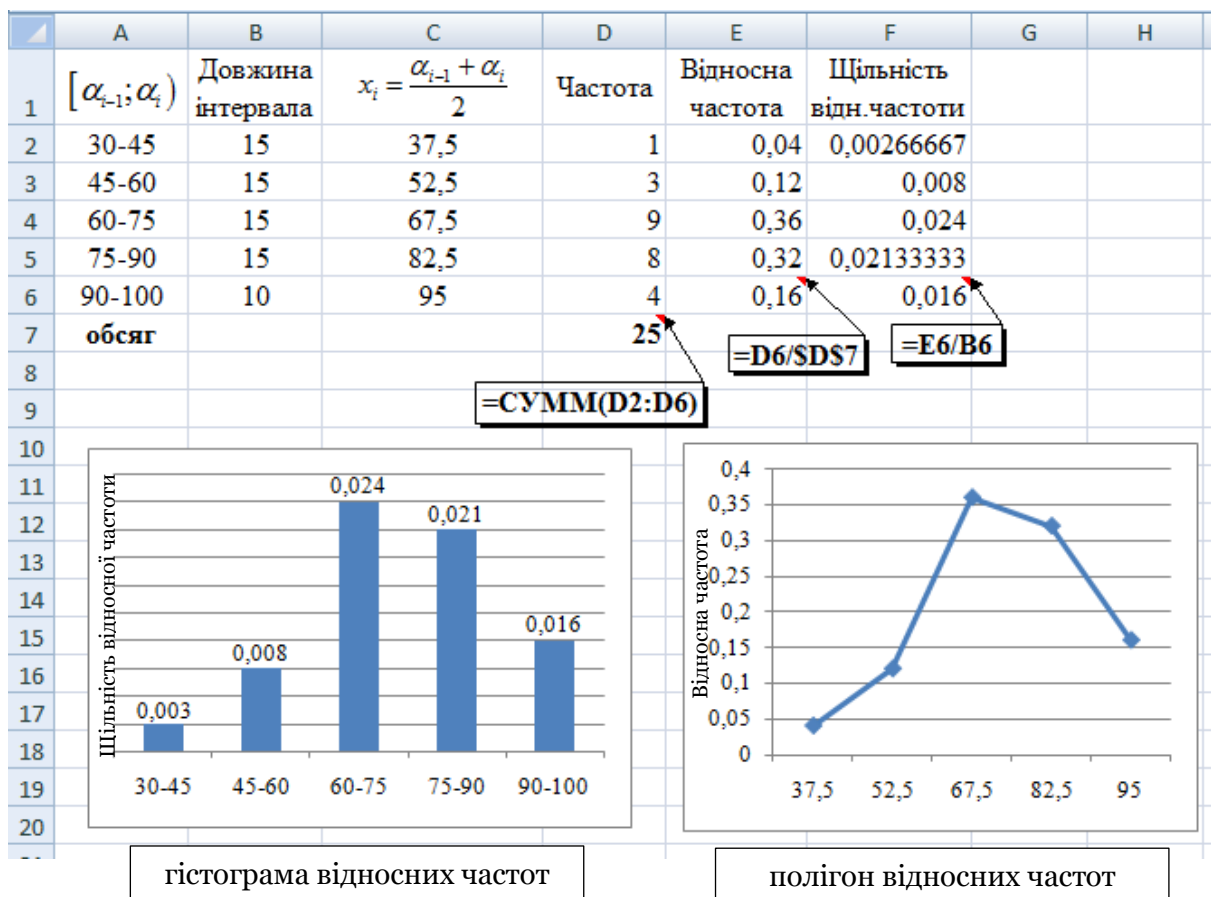


для побудови гістограми частот необхідно вибрати пункт **Данные/Анализ данных** (якщо немає, то можна активувати: *Файл / Параметры / Настройки* (флажок *Пакет анализа*)), потім у запропонованому переліку вибрати **Гистограмма**. У діалоговому вікні потрібно задати наступні параметри: *Входной интервал* – вводяться посилання на клітинку або діапазон, які містять вибіркові дані; *Интервал карманов* (необов'язковий параметр) – вводяться посилання на клітинку або діапазон, які містять набір граничних значень для визначення інтервалів (*карманов*). Ці значення повинні бути введені у порядку зростання. Програма *MS Excel* обчислює кількість попадань даних у сформовані інтервали, причому межі інтервалів є строгими зліва і нестрогими справа. Якщо діапазон інтервалів не ввести, то набір інтервалів створиться автоматично (рівномірно розподілиться між мінімальними і максимальними значеннями даних); *Метки* – встановлюється в активний режим, якщо перший рядок вхідних даних містить заголовки; *Выходной интервал* – при встановленні в активний режим, вимагає вводу адреси верхньої клітинки, починаючи з якої будуть розміщені обчислені автоматично відносні частоти / *Новый рабочий лист / Новая рабочая книга* – встановлюється в активний режим для відкриття нового аркуша / нової книги, у яких будуть розміщені обчислені автоматично відносні; *Парето (отсортированная гистограмма)* – встановлюється в активний режим для представлення даних у порядку спадання частоти, інакше – дані будуть приведені у порядку слідування інтервалів; *Интегральный процент* – встановлюється в активний режим для розрахунку виражених у відсотках накопичених частот (*накопленных частостей*) і включення у гістограму графіка кумуляти; *Вывод графика* – встановлюється в активний режим для автоматичного створення вбудованої діаграми там, де міститься вихідний діапазон. Для побудови гістограми за допомогою

описаного шляху потрібно мати початкову вибірку даних, якщо дані задано у вигляді інтервального статистичного розподілу необхідно вибрати пункт **Вставка/Гистограма**. У діалоговому вікні задаються вхідні параметри.

Приклад 3.1.

За наведеним статистичним розподілом побудувати полігон відносних частот та гистограму відносних частот



Завдання до комп'ютерного практикуму 3

Варіант 1 – 7.

1. Необхідно згрупувати підприємства за обсягом інноваційних витрат. Мінімальне значення ознаки 50+100V тис. грн., максимальне – 150+100V тис. грн. Сукупність включає 45 підприємств, які потрібно розбити на 5 груп. Яким буде крок інтервалу?

2. На підприємстві, яке спеціалізується на оптовій реалізації овочів та фруктів, досліджувалась середньомісячна потреба у картоплі (у кг)

серед основних споживачів. Було отримано такі результати: 200-10V, 150+10V, 250-10V, 100+10V, 150-10V, 200-10V, 200-10V, 300, 500, 300, 200-10V, 150+10V, 250-10V, 100+10V, 150+10V. Згрупувати дані, для визначення кількості груп використати формулу Стерджеса.

3. Дослідження річного обсягу споживання м'яса та м'ясних продуктів (у кг на одну особу) за двома регіонами дало такі результати:

Перший регіон		Другий регіон	
Обсяг споживання, кг на одну особу	Кіль-ть, осіб	Обсяг споживання, кг на одну особу	Кіль-ть, осіб
30 – 36	15-v	30 – 40	43-v
36 – 42	35	40 – 50	60+v
42 – 48	40	50 – 60	17
48 – 54	16+v	–	–
54 – 60	4	–	–

Привести ряди інтервалів до порівнюваного вигляду (двома способами).

4. За заданим варіаційним рядом побудувати: 1) гістограму відносних частот; 2) полігон частот.

$[\alpha_{i-1}; \alpha_i)$	$[0; 2)$	$[2; 4)$	$[4; 6)$	$[6; 8)$
n_i	5	6+v	9	10-v

Варіант 8 – 13.

1. Необхідно згрупувати підприємства за обсягом реалізованої продукції (тис. гр. од.). Мінімальне значення ознаки 100+10V, максимальне – 1500-10V. Сукупність включає 150 підприємств, які потрібно розбити на 7 груп. Яким буде крок інтервалу?

2. На підприємстві було проведено підвищення кваліфікації працівників. Після чого було проаналізовано рівень зростання (у %) 16 показників роботи підприємства: 5; 7; 0; 2+v; 3; 8; 0; 1+v; 5; 0+v; 3; 2; 1+v; 0; 3; 2. Згрупувати дані, для визначення кількості груп використати формулу $k = \lceil \sqrt{N} \rceil$.

3. Дослідження річного обсягу споживання молока та молочних

продуктів (у л на одну особу) за двома регіонами дало такі результати:

Перший регіон		Другий регіон	
Обсяг споживання, л на одну особу	Кіль-ть, осіб	Обсяг споживання, л на одну особу	Кіль-ть, осіб
190 – 200	14-v	190 – 197	13
200 – 210	25	197 – 204	70-v
210 – 220	50+v	204 – 211	17+v
220 – 230	16	211 – 218	10
–	–	218 – 225	5

Привести ряди інтервалів до порівнюваного вигляду (двома способами).

4. За заданим варіаційним рядом побудувати: 1) гістограму відносних частот; 2) полігон частот.

$[\alpha_{i-1}; \alpha_i)$	[2;7)	[7;12)	[12;17)	[17;22)
n_i	1	7	10+v	2

Варіант 14 – 19.

1. Необхідно згрупувати інвесторів за обсягом інвестицій. Мінімальне значення ознаки $100+10V$ тис. ум. од., максимальне – $160+10V$ тис. ум. од. Сукупність включає 10 інвесторів, яких потрібно розбити на 4 груп. Яким буде крок інтервалу?

2. У колл-центрі інтернет-магазину досліджувалась кількість неправильних з'єднань за хвилину. Спостереження протягом 30 хвилин дали такі результати: $2+0,1V$; 3; 0; 5; 2; $0+0,1V$; 0; 1; 3; 2; $2+0,1V$; 5; 3; $0+0,1V$; 2; 3; 2; 3; 3; 4; $0+0,1V$; 5; 3; 4; 3; 2; $1+0,1V$; 2; 2; 4. Згрупувати дані, для визначення кількості груп використати формулу Стерджеса.

3. Дослідження річного обсягу споживання яєць (у шт. на одну особу) за двома регіонами дало такі результати:

Перший регіон		Другий регіон	
Обсяг споживання, шт. на одну особу	Кіль-ть, осіб	Обсяг споживання, шт. на одну особу	Кіль-ть, осіб
150 – 200	7	150 – 190	10
200 – 250	45-v	190 – 230	55-v
250 – 300	60+v	230 – 270	43+v
300 – 350	3	270 – 310	17

-	-	310 – 350	5
---	---	-----------	---

Привести ряди інтервалів до порівнюваного вигляду (двома способами).

4. За заданим варіаційним рядом побудувати: 1) гістограму частот; 2) полігон відносних частот.

$[\alpha_{i-1}; \alpha_i)$	$[-2; 2)$	$[2; 4)$	$[4; 6)$	$[6; 8)$
n_i	2	3+v	5	1

Варіант 20 – 25.

1. Необхідно згрупувати підприємства за обсягом інноваційних витрат. Мінімальне значення ознаки $10+10V$ тис. ум. од., максимальне – $130+10V$ тис. ум. од. Сукупність включає 75 підприємств, які треба розбити на 6 груп. Яким буде крок інтервалу?

2. Обстеження величини рівня прибутковості (рентабельності, у %) підприємства протягом року дало результати $99+v$, 101, $103-v$, 97, 99, $100-v$, $80+v$, 82, $80+v$, 102, 101, 103. Згрупувати дані, для визначення кількості груп використати формулу Стерджеса.

3. Дослідження річного обсягу споживання картоплі (у кг на одну особу) за двома регіонами дало такі результати:

Перший регіон		Другий регіон	
Обсяг споживання, шт. на одну особу	Кіль-ть, осіб	Обсяг споживання, шт. на одну особу	Кіль-ть, осіб
100 – 115	8	90 – 112	11
115 – 130	$39+v$	112 – 124	$35+v$
130 – 145	$71-v$	124 – 136	$78-v$
145 – 160	2	136 – 148	12
-	-	148 – 160	9

Привести ряди інтервалів до порівнюваного вигляду (двома способами).

4. За заданим варіаційним рядом побудувати: 1) гістограму частот; 2) полігон відносних частот.

$[\alpha_{i-1}; \alpha_i)$	$[0; 7)$	$[7; 14)$	$[14; 21)$	$[21; 28)$
n_i	3	$6+v$	10	1

КОМП'ЮТЕРНІ ПРАКТИКУМИ 4 – 5. Система статистичних

показників: абсолютні та відносні величини

Теоретичні відомості

Статистичний показник – поняття, яке відображає узагальнюючі кількісні характеристики співвідношення ознак суспільних явищ або процесів.

Статистичні показники

- абсолютні та відносні величини,
- середні величини,
- показники варіації.

Взяті для розрахунків, порівнянь та аналізу абсолютні і відносні величини повинні

- 1) відноситись до одного кола об'єктів і одиниць спостереження або однієї сукупності;
- 2) визначатись за однією методикою, що забезпечить порівнянність їх за змістом;
- 3) відноситись до однієї території;
- 4) характеризувати дані за однаковий період або момент часу;
- 5) мати однакові одиниці вимірювання.

Абсолютні статистичні величини характеризують рівні, розміри, обсяги, суспільних явищ і процесів.

Абсолютні статистичні величини виражаються у визначених *одинацях вимірювання*: *натуральних* (об'ємних, вагових, мірах довжини і площі); *умовно-натуральних* (використовуються для перерахунку однорідної, але неоднакової продукції, при цьому різні натуральні одиниці сукупності прирівнюються до однієї з них, умовно прийнятої за одиницю виміру, за допомогою відповідних коефіцієнтів перерахунку, наприклад, ум. др. арк.); *трудових* (людино-день); *вартісних або грошових* (грн.).

Відносні статистичні величини – узагальнюючі показники, які характеризують міру кількісних співвідношень, властивих явищам або процесам суспільного життя. Їх одержують у результаті ділення двох абсолютних або середніх величин. При цьому та величина, з якою порівнюється порівнювана величина, називається *основною або базою порівняння*.

Логічна формула відносної величини:

$$\text{Відносна величина} = \frac{\text{Порівнювана величина}}{\text{База порівняння}}.$$

Відносні показники виражаються по різному в залежності від того, до яких одиниць прирівнюється база порівняння:

база порівняння приймається за:	відносна величина виражена в:
1	коефіцієнтах
100	процентах або відсотках (%)
1000	промиле (‰) (використовуються, щоб запобігти дробових показників, найчастіше для характеристики демографічних процесів)
10000	продецимілі

Види відносних величин

Відносні величини динаміки (темпи зростання) характеризують зміну суспільних явищ або процесів у часі. Вони отримуються у результаті співвідношення показника наступного періоду з попереднім або початковим. У першому випадку відносні величини – *ланцюгові* – зі змінною базою порівняння; у другому – *базисні* – з постійною базою порівняння.

Відносні величини планового завдання характеризують відношення передбаченого планом рівня чи обсягу до фактично досягнутого у звітному періоді рівня чи обсягу, прийнятого за базу порівняння. Вони можуть бути представлені у трьох формах: 1) коефіцієнт (індекс) планового зростання; 2) планові темпи зростання; 3) приріст (у %).

Відносні величини виконання плану обчислюються як відношення фактично виконаного плану до встановленого планового завдання.

Відносні величини порівняння отримуються у результаті порівняння однойменних показників, що стосуються різних об'єктів чи територій, взятих за той самий період чи момент часу (наприклад, порівнюються урожайності соняшника у різних областях) або порівняння фактичних показників з певним стандартом, нормативом тощо (наприклад, додержання норм витрат, використання виробничих потужностей тощо).

Відносні величини структури характеризують частку, питому вагу складових частин у загальній сукупності.

Відносні величини координації характеризують структурованість сукупності, тобто дає співвідношення різних частин однієї сукупності. Відносні величини координації числом одиниць однієї частини на 100 або 1000 одиниць другої.

Відносні величини інтенсивності показують міру поширення чи розвитку суспільного явища або процесу у певному середовищі, розраховуються як відношення абсолютної величини даного явища або процесу до розміру середовища, у якому воно поширюється.

Відносні величини диференціації одержуються у результаті зіставлення двох структурних рядів, один з яких характеризує співвідношення частин сукупності за чисельністю одиниць, а другий – за величиною будь-якої ознаки (наприклад, порівняння питомої ваги господарств за чисельністю і питомої ваги в цих господарствах валової продукції, землі, працівників тощо).

Завдання до комп'ютерних практикумів 4 – 5

1. У звітному періоді на підприємстві виготовлено $400+10v$ тис. 12-листових зошитів, $50+v$ тис. – 24-листових, $70+v$ тис. – 48-листових і $25+v$ тис. – 96-листових. Визначити загальний обсяг виготовлення зошитів в умовно-натуральному вираженні, якщо за умовну одиницю прийняти 12-листковий зошит. Визначити показники структури різнолисткових зошитів у загальному обсязі. Зробити висновки.

2. За наведеними даними про підвищення кваліфікації працівниками підприємства за минулий рік визначити усі можливі види відносних величин. Зробити висновки.

Вид підвищення кваліфікації	Кількість працівників	
	жінки	чоловіки
Отримали диплом магістра	4	2
Пройшли стажування за кордоном	$5+v$	$6+v$
Відвідали спеціалізовану виставку	$15+v$	$17+v$
Відвідали профільні курси	7	5

Середньооблікова чисельність працівників підприємства за минулий рік становила $57+5V$ осіб (з них 40 % жінок).

3. За наведеними даними обчислити рівень економічного розвитку та ступінь фінансової залежності країни:

Показник	2012	2013	2014	2015	2016
ВВП, млрд. дол. США	176,235	177,834	130,908	90,524	93,812
Зовнішній борг, млрд. дол. США	134,625	142,079	126,307	118,729	113,518
Кількість населення, млн. осіб	45,6	45,4	42,9	42,8	42,6

Зробити висновки.

4. Електробаланс народного господарства регіону характеризується такими даними, млрд. кВт-год:

вироблено електроенергії – $156+4v$;

спожито – $128+4v$;

у т. ч. промисловістю – $72+v$;

сільським господарством – 19+v;

транспорт – 14+v;

іншими галузями – 23+v;

експорт електроенергії – 20.

Визначити: 1) втрати електроенергії у мережі загального користування; 2) частку втрат та частку експортованої електроенергії; 3) структуру та співвідношення електроенергії, спожитої галузями народного господарства. Зробити висновки.

5. Споживання палива тепловими електростанціями становило:

Вид палива, млн. т (газ – млн. м³)	2016	2017	Коеф.переводу в умовне паливо
Вугілля	10,2+v	12,7+v	0,9
Мазут	42,3+v	28,1+v	1,37
Газ природний	15,3+v	22,3+v	1,2

Визначити: а) обсяги спожитого палива за кожен рік; б) структуру спожитого палива. Зробити висновки.

6. За наведеними у таблиці даними по деякому регіону:

Показник	2014	2015	2016	2017
Середньорічна чисельність, тис. осіб				
– чоловіків	539,0+10V	552,4+10V	543,9+10V	524,3+10V
– жінок	638,6+10V	639,7+10V	627,5+10V	599,6+10V
Кількість народжених, тис. осіб	16,7+v	14,1+v	10,6+v	11,0+v
Кількість померлих, тис. осіб	15,0+v	16,1+v	15,7+v	16,8+v

Визначити у кожному році: а) відносні величини структури населення за статтю; б) відносні величини координації (на 1000 осіб відповідної статі); в) відносні величини інтенсивності народжуваності та смертності (на 1000 осіб); г) відносні величини динаміки народжуваності та смертності. Зробити висновки.

7. Дані про обсяги виробництва шкіряного взуття подані у вигляді таблиці:

Взуття (тис. пар)	2016	2017	
		за планом	фактично
Доросле	54+v	87,8+v	94,8+v
Дитяче	40,9+v	47,2+v	51+v

Визначити усі можливі види відносних величин і зробити висновки.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 6. Середні величини

Теоретичні відомості

Степеневі середні		
Види середніх величин	Формула для розрахунку	
	проста	зважена
Середня арифметична	$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i f_i}{\sum_i f_i}$
Середня хронологічна (для моментних рядів, якщо інтервали між моментами рівні)	$\bar{x} = \frac{\frac{x_1 + x_n}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} x_i}{n-1}, \text{ при } n > 2,$ $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2}, \text{ при } n = 2$	–
Середня гармонічна	$\bar{x} = \frac{n}{\sum_i \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum_i f_i}{\sum_i \frac{f_i}{x_i}}$
Середня геометрична	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_i x_i}$	–
Середня квадратична	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_i x_i^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_i x_i^2 f_i}{\sum_i f_i}}$
$i = 1, n$		

Структурні середні
<p>Мода (M_o) – варіанта, яка частіше за все зустрічається у ряді розподілу, тобто варіанта, якій відповідає найбільша частота.</p> <p>Для дискретного ряду розподілу мода визначається досить просто: варіанта, якій відповідає найбільша частота є модою.</p> <p>В інтервальному ряді розподілу найбільша частота вказує на модальний інтервал, тобто інтервал, який містить моду. Обчислення моди у такому випадку здійснюється за формулою:</p> $M_o = x_{M_o} + h_{M_o} \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})},$ <p>де x_{M_o} – нижня межа модального інтервалу; h_{M_o} – величина модального інтервалу; $f_{M_o-1}, f_{M_o}, f_{M_o+1}$ – відповідно частоти домодального, модального та післямодального інтервалів.</p>
<p>Медіана (M_e) – варіанта, яка знаходиться у середині ранжованого ряду розподілу.</p> <p>Для дискретного ряду розподілу достатньо усі варіанти розмітити у порядку зростання або спадання. Середина варіанта буде медіаною. Якщо кількість варіант парна, то медіаною буде середнє арифметичне двох серединних варіант.</p> <p>Для інтервального розподілу медіана розраховується за формулою:</p> $M_e = x_{M_e} + h_{M_e} \frac{0,5 \sum_i f_i - S_{M_e-1}}{f_{M_e}},$

де x_{Me} – нижня межа медіанного інтервалу; h_{Me} – величина медіанного інтервалу; S_{Me-1} – нагромаджена частота передмедіанного інтервалу; f_{Me} – частота медіанного інтервалу.

Для визначення медіани в інтервальному варіаційному ряді розподілу потрібно обчислити накопичені частоти і визначити медіанний інтервал. Накопиченими частотами є наростаюча сума частот, починаючи із першого інтервалу. Медіанним буде той інтервал, на який припадає перша накопичена частота, що перевищує половину усього обсягу сукупності (0,5).

Для обчислення використовуються функції .

використовується математична функція **СУММПРОИЗВ(массив1; массив2;...)**, яка повертає суму добутків діапазонів або масивів, де **массив1, массив2;...** – від 2 до 255 масивів, компоненти яких потрібно перемножити, а потім додати результати;

крім математичної функції **СУММПРОИЗВ(массив1; массив2;...)**, описаної раніше, ще математична функція **СТЕПЕНЬ(число; степень)**, яка повертає значення числа піднесеного до степеня.

математичну функцію **КОРЕНЬ(число)**, яка повертає значення квадратного кореня числа.

Завдання до комп'ютерного практикуму 6

1. Результати діяльності страхової компанії з майнового страхування характеризуються даними:

кіль-ть застрахованих об'єктів, од. – 1800-10V;

сума застрахованого майна, млн. гр. од. – 81900-100V;

кіль-ть об'єктів, які зазнали ушкодження, од. – 56-v;

сума виплат страхового відшкодування, тис. гр. од. – 72800-v.

За наведеними даними обчислити систему показників, які б характеризували: а) середню суму застрахованого майна; б) питому вагу об'єктів, які зазнали ушкодження; в) середню суму виплат страхового відшкодування; г) рівень страхового відшкодування (на 100 гр. од. страхової суми майна).

2. Податкова дисципліна підприємців різних видів діяльності характеризується даними:

Вид діяльності	Кіль-ть підприємців, які сплачують податки		Сума сплаченого податку одним під-цем, тис. гр. од.
	всього, тис. осіб	% до всіх за реєстр. під-ців	
Виробнича	18+v	60-v	2,5
Торговельна	28-v	70	2
Посередницька	44-v	55+v	5

Визначити у середньому за всіма видами діяльності частку підприємців, які сплачують податки, та середній розмір податку, сплаченого одним підприємцем.

3. Дані ПП «Крижинка» про дебіторську заборгованість на початок кожного кварталу складали (тис. грн.): на 01.01 – 50+v, на 01.04 – 30+v, на 01.07 – 20+v, на 01.10 – 40+v, на 01.01 – 10+v. Визначити середньоквартальну суму дебіторської заборгованості.

4. Переробним підприємством було закуплено 200 голів крупної рогатої худоби, розподіл за масою яких представлено у таблиці:

Маса однієї голови, ц	до 3,2	3,2-3,6	3,6-4,0	4,0-4,4	4,4 та більше
Кіль-ть, голів	10+v	40-v	85-v	50+v	15

Визначити середню масу однієї голови закупленої рогатої худоби.

5. Розрахувати середньорічний темп зростання кількості працівників на підприємстві за період 2013 – 2016 рр., якщо відомо, що за 2013 р. відбулось збільшення досліджуваного показника в $1,3+0,01V$ разів, за 2014 р. – в $1,1+0,01V$ разів, за 2015 р. – в $1+0,01V$ разів, у 2016 р. змін не відбулось.

6. Дані про реалізацію трьох видів товарів подано у таблиці:

Товар	Травень		Червень		Липень	
	Вартість, грн.	Кількість, од.	Ціна, грн.	Кількість, од.	Вартість, грн.	Ціна, грн.
А	$37500+10V$	160	$230+v$	130	$48000+10V$	230
Б	$59400+10V$	230	$250+v$	240	$67500+10V$	260
В	$17600+10V$	90	$220+v$	100	$27600+10V$	220

Визначити середньомісячну ціну кожного товару. Зробити висновки.

7. Розподіл новонароджених за віком матері характеризується даними:

Вік матері, років	% до підсумку	
	місто	село
до 20	14+v	19,5+v
20-25	40-v	43,1-v
25-30	27,1-v	22,1-v
30-35	13,2+v	10,4+v
35-40	4,7	4
40 і старші	1	0,9

Окремо для міст і сіл визначити модальне та медіанне значення віку матері.

КОМП'ЮТЕРНІ ПРАКТИКУМИ 7 – 8. Статистичне вивчення варіації

Теоретичні відомості

Показник варіації	Формула для розрахунку	Примітка
розмах варіації	$R = x_{\max} - x_{\min}$	не характеризує розподіл відхилень всередині сукупності
квартильний розмах	$R_Q = Q_3 - Q_1,$ $Q_i = x_{Q_i} + h_{Q_i} \cdot \frac{\frac{i}{4} \sum_{j=1}^m f_j - S_{Q_i-1}}{f_{Q_i}},$ <p>х, h – нижня межа та ширина відповідних квартильних інтервалів, f – частоти квартильних інтервалів, S – накопичені частоти передквартильних інтервалів.</p>	тотожно 50 % сукупності (якщо i=1 – перший квартиль, якщо i=2 – другий квартиль, якщо i=3 – третій квартиль)
децильний розмах	$R_D = D_9 - D_1,$ $R_D = D_8 - D_2,$ $D_i = x_{D_i} + h_{D_i} \cdot \frac{0,1i \cdot \sum_{j=1}^m f_j - S_{D_i-1}}{f_{D_i}},$ <p>х, h – нижня межа та ширина відповідних децильних інтервалів, f – частоти децильних інтервалів, S – накопичені частоти переддецильних інтервалів.</p>	80 % сукупності 60 % сукупності (якщо i=1 – перший дециль, ... якщо i=9 – дев'ятий дециль)
середнє лінійне відхилення	$\bar{l} = \frac{\sum_i x_i - \bar{x} }{n} \text{ або } \bar{l} = \frac{\sum_i x_i - \bar{x} f_i}{\sum_i f_i}$	ускладнює розрахунки ймовірнісного типу та використання методів математичної статистики
дисперсія	$\sigma^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ або } \sigma^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_i f_i}$	
середнє квадратичне відхилення	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	має ту ж одиницю виміру, що і варіанти, виступає загальноприйнятою мірою абсолютної варіації ознаки
коефіцієнт осциляції	$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%$	характеризують відносні коливання крайніх значень ознаки навколо середньої
відносне лінійне відхилення	$V_{\bar{l}} = \frac{\bar{l}}{\bar{x}} \cdot 100\%$	

Показник варіації	Формула для розрахунку	Примітка
коефіцієнт варіації	$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$	виступає відносною мірою варіації ознаки, часто застосовується у економічних розрахунках; дозволяє співставити варіацію ознаки сукупностей, варіанти яких мають різні одиниці виміру; виступає критерієм надійності середньої величини, якщо не перевищує 33%, то сукупність якісно однорідна; оцінки ступеня варіації: менше 15% – варіація слабка; від 15 до 25% – середня; більше 25% – сильна.

Вид дисперсії	Формула для розрахунку
Групова дисперсія: виступає мірою варіації ознаки у відповідній групі, обумовленою усіма іншими факторами, крім фактора, покладеного в основі групування	$\sigma_i^2 = \frac{\sum_j (x_j - \bar{x}_i)^2 f_j}{\sum_j f_j}$
Внутрішньогрупова дисперсія: виступає мірою варіації ознаки за усією сукупністю, обумовленою усіма іншими факторами, крім покладеного в основу групування; так звана залишкова дисперсія	середня розрахована із групових дисперсій за формулою: $\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_i \sigma_i^2 f_i}{\sum_i f_i}$
Міжгруповадисперсія: оцінює міру варіації ознаки за усією сукупністю, обумовлену факторами, покладеними в основу групування	середній квадрат відхилень групових середніх від загальної середньої розраховується за формулою: $\delta^2 = \frac{\sum_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_i f_i}$
Загальна дисперсія: характеризує міру варіації ознаки за усією досліджуваною сукупністю, обумовлену усіма факторами, включаючи і фактор, покладений в основі групування	$\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2$

Для обчислення використовуються функції .

для оцінки варіації та аналізу закономірностей розподілу індивідуальних значень вар'юючого показника доцільно скористатися пакетом «Анализ данных» – інструмент аналізу – «Описательная статистика». Якщо цей інструмент відсутній, то потрібно у

Файл/Параметры/Надстройки додати пакет «Анализ данных» в «Активные надстройки».

Завдання до комп'ютерних практикумів 7 – 8

1. За даними про кількість дзвінків у call-центр у хвилину за деякий період: 30, 31+v, 47-v, 35, 21+v, 37, 47-v, 42, 41, 41, 43, 42, 39, 37, 21+v, 34, 21, 45, 32, 20+v. Середню кількість дзвінків, квартилі, децилі. Зробити висновки.

2. Результати тестування співробітників економічних та виробничих відділів концерну представлені у таблиці:

Оцінки, балів	Економічні відділи, ос.	Виробничі відділи, ос.
0 – 5	3	7
5 – 7	16+v	26+v
7 – 9	22+v	32+v
9 – 10	9	15

Визначити квартильні оцінки кожного з відділів, децильний розмах, який складає 80 % сукупності, зробити висновки.

3. За наведеними у таблиці даними провести порівняльний аналіз варіації показників, зробити висновки:

Регіон	Густота населення, чол. на 1 кв.м	Рівень злочинності на 100 тис. чол.
А	82-v	824+v
Б	91,8+v	913-v
В	126,5-v	1407-v
Г	85,4+v	585+v
Д	62,9-v	450+10v

4. Кредитні ставки комерційних банків під короткострокові кредити склали:

Кредитна ставка, %	Обсяги кредитів, млрд. гр. од.	
	I квартал	II квартал
до 30	1	5
30-40	4+0,1V	11+0,1V
40-50	9+0,1V	8
50 і більше	6	6-0,1V

Провести аналіз зміни середнього рівня та варіації кредитної

ставки.

5. Витрати підприємства на демонстрацію рекламних роликів на різних телеканалах характеризується даними, представленими у таблиці. Визначити групові, міжгрупову та загальну дисперсії витрат на демонстрацію рекламних роликів.

Телевізійні канали	Державні	Комерційні
Кількість рекламних роликів у денному ефірі	6	9
Витрати на демонстрацію рекламного ролика, тис. ум. гр. од.	1,1+0,1V	0,2+0,1V
	1,15	0,31-0,01V
	1,2+0,1V	0,26-0,01V
	0,94-0,01V	0,34
	1,19-0,01V	0,33+0,01V
	0,45+0,01V	0,28
	-	0,3
	-	0,97-0,01V
	-	0,2

6. За даними по підприємству здійснити оцінку варіації та проаналізувати характер розподілу показників, використовуючи інструмент аналізу «Описательная статистика». Зробити висновки.

Одиниці сукупності	Обсяг виробленої продукції, тис. шт.	Собівартість одиниці продукції, грн.
1	145,9	78,4
2	78,3+v	95,1
3	278,1	63,9+v
4	346,5	67,1+v
5	129,3	84,3
6	55,8+v	101,2
7	394,4	59,3+v
8	416,3	61,7
9	226,7	72,8
10	113,9	81,6

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 9. Вибіркове спостереження

Теоретичні відомості

Вибірковим спостереженням називається таке спостереження, при якому характеристика усієї сукупності дається за деякою її частиною, відібраною випадковим чином.

Середньою помилкою вибірки є розбіжність між середніми вибіркової і генеральної сукупностей, яка не перевищує $\pm\sigma$.		
Метод відбору	Для середньої	Для частки
Повторний	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n}}$	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Безповторний	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
n, N – чисельність вибіркової і генеральної сукупностей відповідно		

Граничною помилкою вибірки є максимально можливе розходження, максимум помилки при заданій ймовірності її прояву.		
Метод відбору	Для середньої	Для частки
Повторний	$\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n}}$	$\Delta_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Безповторний	$\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\Delta_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
n, N – чисельність вибіркової і генеральної сукупностей відповідно		

Визначення чисельності вибірки		
Метод відбору	Для середньої	Для частки
Повторний	$n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2}$
Безповторний	$n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2 N}{N \Delta_{\bar{x}}^2 + t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w) N}{N \Delta_w^2 + t^2 w(1-w)}$
n, N – чисельність вибіркової і генеральної сукупностей відповідно		

Для знаходження значень розподілу Стюдента у програмі MS Excel використовується статистична функція **СТЮДРАСПОБР(вероятност; степени_свободы)**, яка повертає значення розподілу Стюдента, де *вероятност* – відповідне значення рівня значущості (α), *степени_свободы* – число ступенів свободи, яке характеризує розподіл Стюдента.

Завдання до комп'ютерного практикуму 9

1. На підприємстві з кількістю працюючих $1000+100v$ осіб було проведено вибіркве обстеження методом випадкового безповторного відбору. У результаті обстеження отримані такі дані:

Вік працюючих, років	до 25	25-35	35-45	45-55	55 і більше
Кількість працюючих	$8+v$	$52-v$	$10+v$	$6+v$	7

На основі наведених даних *визначити*: 1) середній вік працюючих; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію віку працюючих; 3) з ймовірністю 0,99 визначити граничну помилку та інтервал, в якому знаходиться середній вік працюючих.

2. За результатами контрольної перевірки податковими службами $400+10v$ бізнесових структур $140+10v$ з числа перевірених у податкових деклараціях за минулий рік вказали не всі доходи, які підлягають оподаткуванню. Визначити частку бізнесових структур, які приховують частину доходів від сплати податків, та довірчі межі частки з ймовірністю 0,998. Чи погоджуються вибіркві дані з твердженням, що 40 % бізнесових структур не сплачують податки у повному обсязі?

3. Для вивчення погляду $690+10v$ студентів факультету про проведення заходів щодо святкування «Дня факультету» методом випадкового безповторного відбору опитано $160+v$ студентів. З них $70+v$ підтримали план заходів. З ймовірністю 0,95 *визначити* межі, де знаходиться частка студентів у всій сукупності, які підтримали план заходів.

4. За даними 20% вибіркового обстеження домогосподарств методом випадкового безповторного відбору витрати населення області на побутові послуги становили:

Тип поселення	Число обстежених домогосподарств	Витрати, гр.од. на 1 особу на місяць	Дисперсія витрат
Місто	$36+v$	$520-v$	324
Село	$64-v$	$150+v$	196

Для кожного типу поселення *визначити*: відносні похибки вибірки $\left(V_{\mu} = \frac{\mu_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100\%\right)$, порівняти похибки зробити висновки.

5. Скільки потрібно опитати респондентів для оцінки якості готельного обслуговування (задовольняє або не задовольняє), щоб гранична помилка вибірки часток з ймовірністю 0,997 не перевищувала $5+0,01v$ %?

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 10. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз інтенсивності

Теоретичні відомості

Ряд динаміки (хронологічний ряд, динамічний ряд, часовий ряд) – послідовність упорядкованих за часом числових показників, які характеризують рівень розвитку (зміну) досліджуваного явища. Ряд динаміки включає два обов'язкових елементи: *час* (період часу), конкретне значення показника або *рівень ряду*.

Показники аналізу рядів динаміки		
Показник	Базисний	Ланцюговий
Абсолютний приріст, $\Delta_i \left(\Delta_i \text{ баз} = \sum_i \Delta_i \text{ лан} \right)$	$y_i - y_0$	$y_i - y_{i-1}$
Коефіцієнт зростання, $K_{зр}$ $\left(K_{зр \text{ баз}} = \prod_i K_{зр \text{ лан}} \right)$	$\frac{y_i}{y_0}$	$\frac{y_i}{y_{i-1}}$
Темп зростання, $T_{зр}$	$K_{зр} \cdot 100$	$K_{зр} \cdot 100$
Коефіцієнт приросту, $K_{пр}$	$K_{зр} - 1 = \frac{y_i - y_0}{y_0} = \frac{\Delta_i \text{ баз}}{y_0}$	$K_{зр} - 1 = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} = \frac{\Delta_i \text{ лан}}{y_{i-1}}$
Темп приросту, $T_{пр}$	$K_{пр} \cdot 100 = T_{зр} - 100$	$K_{пр} \cdot 100 = T_{зр} - 100$
Абсолютне значення одного відсотку приросту, A_i	$\frac{y_0}{100}$	$\frac{y_{i-1}}{100} = \frac{\Delta_i \text{ лан}}{T_{пр}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{T_{зр} - 100}$
Середні показники динаміки		
Показник, умови розрахунку	Формула	
Середній абсолютний приріст	$\bar{\Delta} = \frac{\sum_i \Delta_i \text{ лан}}{n-1}, i = \overline{2, n}$	
Середній рівень ряду		
для інтервальних рядів із рівними періодами часу	$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}, i = \overline{1, n}$	
для інтервальних рядів із нерівними періодами часу, t_i	$\bar{y} = \frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum_i t_i}, i = \overline{1, n}$	
для моментних рядів з рівними проміжками, як середня хронологічна	$\bar{y} = \frac{0,5y_1 + y_2 + \dots + y_{k-1} + 0,5y_k}{k-1}$	
для моментних рядів з нерівними проміжками	спочатку знаходяться значення рівнів у середині інтервалів, а потім загальний середній рівень ряду	
для моментних рядів, де є дані тільки про початок і кінець періоду	$\bar{y} = \frac{y_0 + y_k}{2}$	
Середній темп зростання, $\bar{T}_{зр}$	$\bar{T}_{зр} = \bar{K}_{зр} \cdot 100$	

Середній коефіцієнт зростання, як середня геометрична	$\bar{K}_{zp} = \sqrt[n-1]{\prod_i K_{zp \text{ лан}}} = \sqrt[n-1]{K_{zp \text{ баз н}}}, i = \overline{2, n}$
Середній темп приросту, \bar{T}_{np}	$\bar{T}_{np} = \bar{K}_{zp} - 100$
n – кількість досліджуваних періодів	

Завдання до комп'ютерного практикуму 10

1. Є дані про поголів'я корів (тис.) за ряд років у районі, у територіальних межах якого виникли зміни (тис. голів). Необхідно: а) провести змикання рядів динаміки до порівнюваного виду; б) зобразити ряд динаміки графічно у вигляді лінійної діаграми.

Рік	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
До змін	22,3+0,1 v	23,1+0,1 v	24,2+0,1 v	24,8+0,1 v	-	-	-
Після змін	-	-	-	26,1+0,1 v	26,9+0,1 v	27,8+0,1 v	28,4+0,1v

2. За даними про кількість працюючих та обсяги виробництва підприємства: а) вказати види динамічних рядів, пояснити їх особливості; б) визначити середньо квартальну кількість працюючих; в) визначити ряд динаміки похідного показника – продуктивності праці; г) для кожного ряду розрахувати базисні та ланцюгові абсолютні прирости, пояснити їх зміст та взаємозв'язок (сума ланцюгових дорівнює базисному).

Показник	Минулий рік, квартал				Поточний рік, I кв.
	I	II	III	IV	
Кількість працюючих на початок кварт., чол.	82+v	78+v	74+v	76+v	78+v
Обсяг виробництва, тис. гр. од.	2816-10v	2774-v	2835-v	3003-v	3045-v

3. Використовуючи дані про виробництво продукції на трьох підприємствах за період 2008 – 2014 роки. Визначити: а) абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту (ланцюгові та базисні), абсолютне зростання 1% приросту; б) середньорічний рівень виробництва продукції за весь період; в) середньорічні абсолютні прирости, темпи зростання і приросту; результати подати у вигляді

таблиці, зробити висновки.

Підприємство	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
А	342+v	354+v	351+v	376+v	386+v	404+v	398+v
Б	492	498-v	506	512-v	520	524-v	534

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 11. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз тенденцій розвитку

Теоретичні відомості

Ряд динаміки (хронологічний ряд, динамічний ряд, часовий ряд) – послідовність упорядкованих за часом числових показників, які характеризують рівень розвитку (зміну) досліджуваного явища. Ряд динаміки включає два обов'язкових елементи: *час* (період часу), конкретне значення показника або *рівень ряду*.

На практиці результат екстраполяції прогнозованих рівнів соціально-економічних явищ виконується за допомогою інтервального оцінювання. Для визначення меж інтервалів використовується нерівність:

$$y_{t+v} - t\sigma_n \leq y_{t+v} \leq y_{t+v} + t\sigma_n,$$

де $t = t(\alpha; n - m)$ - значення розподілу Стюдента, $\sigma_n = \sigma_\varepsilon \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3(n+2v-1)^2}{n(n^2-1)}}$ -

похибка прогнозу, де $\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum (y - Y_t)^2}{n - m}}$ - залишкове середнє квадратичне відхилення, n - кількість рівнів ряду динаміки, m - кількість параметрів теоретичної залежності тренд, v - період прогнозу, y_{t+v} - дискретне значення прогнозного рівня.

Аналіз сезонних коливань

Індекс сезонності для кожного місяця (кварталу) при відсутності тренда визначається за формулою: $I_{s,t} = \frac{y_t}{y_{сеп}}$.

Загальним показником сили коливання динамічного ряду сезонності за рік є *середнє квадратичне відхилення індексів сезонності*, виражене у процентах:

$$\sigma_{s,t} = \sqrt{\frac{\sum_t (I_{s,t} - 1)^2}{12}}.$$

Завдання до комп'ютерного практикуму 11

1. Виходячи із даних про динаміку виробництва у деякому регіоні: а) описати тенденцію зростання виробництва за допомогою лінійного тренду, пояснити значення параметрів трендового рівняння; б) припускаючи, що тенденція збережеться, визначити очікувані обсяги виробництва у наступному році; в) з ймовірністю 0,95 визначити довірчі інтервали прогнозного рівня на наступний рік.

Рік	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Імпорт, тис. т	45+0,1v	48+0,1v	51+0,1v	53+0,1v	57+0,1v	65+0,1v	73+0,1v

2. Коефіцієнти оновлення та вибуття основних виробничих фондів у промисловості регіону складали, %:

Рік	Коефіцієнт	
	оновлення	вибуття
2005	3,4+0,01 v	0,8+0,01 v
2006	3,2+0,01 v	1,0+0,01 v
2007	2,9+0,01 v	0,9+0,01 v
2008	3,0+0,01 v	1,1+0,01 v
2009	2,8+0,01 v	1,1+0,01 v
2010	2,7+0,01 v	1,2+0,01 v
2011	2,9+0,01 v	0,8+0,01 v
2012	3,2+0,01 v	1,3+0,01 v
2013	2,5+0,01 v	1,5+0,01 v
2014	2,8+0,01 v	1,6+0,01 v
2015	3,0+0,01 v	1,8+0,01 v

Провести згладжування рядів методом тричленної плинної середньої (використати інструмент: Данные/Анализ данных/Скользящее среднее). Зробити висновки щодо тенденції оновлення та вибуття основних виробничих фондів.

3. За даними про реалізацію кондитерських виробів і морозива (%) визначити індекси сезонності. Описати сезонну хвилю графічно. Оцінити силу коливання динамічного ряду сезонності за рік. Зробити висновки.

Місяць	Кондвироби	Морозиво
I	124,9-0,1v	48,7-0,1v
II	114,6-0,1v	51,6-0,1v
III	102,4-0,1v	74,8-0,1v
IV	105,3-0,1v	91,1-0,1v
V	90,0-0,1v	130,6-0,1v
VI	80,6-0,1v	170,4-0,1v
VII	84,8-0,1v	161,2-0,1v
VIII	70,4-0,1v	150,3-0,1v
IX	78,6-0,1v	124,6-0,1v
X	100,1-0,1v	81,7-0,1v
XI	110,6-0,1v	60,1-0,1v
XII	129,8-0,1v	38,6-0,1v

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 12. Індексний метод у статистичних дослідженнях

Теоретичні відомості

Індекс – складна відносна величина порівняння, яка характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом (нормою, стандартом). Формою вираження індексів є коефіцієнти або проценти.

Індивідуальний індекс – відносна величина, яка отримується при порівнянні рівнів, кількісна оцінка рівня в даних умовах порівнюється з такою ж конкретною величиною рівня цього явища в інших умовах.

Індивідуальний індекс:

фізичного обсягу продукції $i_q = \frac{q_1}{q_0}$,

цін $i_p = \frac{p_1}{p_0}$,

вартості продукції (товарообігу) $i_{pq} = i_p \cdot i_q$.

Загальні (зведені) індекси характеризують динаміку складного явища, елементи якого не піддаються безпосередньому підсумуванню в часі, просторі чи порівняно з планом.

Індекс стає загальним, коли у розрахунковій формулі показується неоднорідність досліджуваної сукупності. Порівняння вартості продукції звітного і базисного періодів дає загальний індекс вартісного обсягу продукції:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}.$$

Основною формою загального індексу є агрегатна форма, коли досліджуване явище приводиться до порівнюваного вигляду за допомогою *сумірників* (для індексів кількісних показників) або *вагою* (для індексів якісних показників).

Агрегатний індекс фізичного обсягу продукції матиме вигляд (q виступає у якості сумірника):

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

де $\sum q_1 p_0$ - умовний показник, який характеризує вартість товарів у поточному періоді за цінами базисного періоду, $\sum q_0 p_0$ - вартість товарів у базисному періоді.

Індекс Пааше (у якості ваги використовується обсяг продукції певного виду в поточному періоді q_1):

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = P,$$

де $\sum q_1 p_1$ - вартість продукції у поточному періоді, $\sum q_1 p_0$ - умовний показник, який характеризує вартість продукції поточного періоду за цінами базисного періоду.

Загальні індекси середніх величин

Індекс змінного складу $I_{\bar{x}}^{zc}$ показує відносну зміну розглядуваного середнього рівня ознаки в цілому за розрахунок двох факторів – зміни ознаки, що індексується, і зміни в структурі сукупності:

$$I_{\bar{x}}^{zc} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0},$$

де x_1, x_0 – середні ознаки відповідно у поточному та базисному періодах; f_1, f_0 – ваги ознаки у відповідних періодах.

Індекс фіксованого складу $I_{\bar{x}}^{fc}$ характеризує зміну середнього рівня за рахунок лише зміни індексованої величини (ваги постійні) при незмінній структурі сукупності:

$$I_{\bar{x}}^{fc} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_{ym}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1},$$

Індекс структурних зрушень $I_{\bar{x}}^{cz}$ показує зміну середнього рівня за рахунок лише змін у структурі сукупності при незмінному значенні ознаки:

$$I_{\bar{x}}^{cz} = \frac{\bar{x}_{ym}}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}.$$

Формули для середніх індексів підкоряються принципу зважування, який забезпечує їх зв'язок у індексну систему:

$$I_{\bar{x}}^{zc} = I_{\bar{x}}^{fc} \cdot I_{\bar{x}}^{cz}.$$

Завдання до комп'ютерного практикуму 12

1. За даними про виробництво однорідної продукції підприємствами регіону (тис. т) за 2008 – 2013 рр., визначити ланцюгові та базисні індекси обсягу продукції. Зробити висновки.

Рік	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Обсяг вир-ва продукції	420+10v	440+10v	466+10v	498+10v	512+10v	540+10v

2. Динаміка продажу трикімнатних квартир на біржі нерухомості характеризується даними:

Розташування квартири	Ціна однієї квартири, тис. ум. гр. од.		Кількість проданих квартир, тис.	
	базисний рік	звітний рік	базисний рік	звітний рік
Околиця	20+v	24+v	4,6+0,1v	5+0,1v
Район, приліг-лий до центру	28+v	30+v	2+0,1v	2,5+0,1v
Центр	45+v	55+v	1,4+0,1v	1+0,1v

Визначити: а) загальний індекс цін на квартири (індекс Пааше); б) загальний індекс фізичного обсягу реалізації квартир; в) загальний індекс вартості проданих квартир; результати проаналізувати.

3. Товарооборот торгівельної організації та індивідуальні індекси цін у 2014 р. характеризуються даними:

Групи товарів	Товарооборот, тис. гр. од.		Індекси цін
	I квартал	III квартал	
Одяг	71,8+0,1v	70,6+0,1v	1,08+0,01v
Взуття	31,6+0,1v	36,1+0,1v	0,92-0,01v
Меблі	86,4+0,1v	91,2+0,1v	1,03-0,01v

Визначити: 1) загальний індекс товарообігу; 2) загальний індекс цін; 3) загальний індекс фізичного обсягу товару. Зробити висновки.

4. За даними двох підприємств харчової промисловості про обсяг та ціни реалізації шоколадних цукерок визначити індекси середнього рівня змінного, фіксованого складу та структурних зрушень. Зробити висновки.

Підприємство	Обсяг виробництва, т		Ціна реалізації, гр.од. за 1 т	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
А	120+v	150+v	630-v	700-v
Б	140+v	165+v	680-v	720-v

**КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 13. Статистичне вивчення зв'язку
соціально-економічних явищ**

Теоретичні відомості

Рівняння *парної лінійної регресії* (*кореляційне рівняння*) має вигляд:

$$Y = a_0 + a_1 x.$$

Параметри a_0, a_1 оцінюються за допомогою метода найменших квадратів, у якому припускається, що сума квадратів відхилень емпіричних значень залежної змінної від вирахованих за рівнянням регресії повинна бути мінімальною. Сума квадратів відхилень є функцією з параметрами a_0, a_1 . Її мінімізація здійснюється розв'язанням системи рівнянь:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y, \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy. \end{cases}$$

або

$$\begin{cases} a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}; \\ a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2}. \end{cases}$$

У випадку лінійного зв'язку між Y та x показник лінійного коефіцієнта кореляції визначається за формулою:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} \cdot \sqrt{\bar{y}^2 - (\bar{y})^2}}.$$

Для вирішення цієї проблеми перевіряється гіпотеза $H_0 : \rho = 0$ (між змінними x та Y не існує лінійного зв'язку) за альтернативної гіпотези $H_1 : \rho \neq 0$ (між змінними існує лінійний зв'язок).

При перевірці використовується критерій

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}. \quad (13.1)$$

Випадкова величина (13.1) має t – розподіл Стюдента з $n-2$ ступенями свободи (за вибіркою обсягу n для знаходження r обчислюються дві величини \bar{x}, \bar{y}). За відомим рівнем значущості α із таблиці значень t – розподілу Стюдента визначається критична точка $t_{кр} = t(\alpha; n-2)$ двобічної області, а значення t^* обчислюється за формулою (13.1), якщо t^* не належить критичній області, то приймається гіпотеза H_0 , тобто між змінними x та Y не існує лінійного зв'язку, інакше H_1 – між змінними існує лінійний зв'язок.

Інструкція до виконання завдання:

- дані розмістити у стовпцях таблиці (перший стовпець – дохід, другий – витрати);

2) виділивши діапазон заповнених клітин побудувати діаграму, скориставшись Майстром діаграм: **Вставка/Диаграммы/Точечная/Точечная с маркерами**;

3) встановити лінійну залежність між змінними, застосувавши вбудовану функцію **КОРРЕЛ(диапазонХ; диапазонУ)**, яка повертає значення коефіцієнта кореляції;

4) перевірити значущість коефіцієнта кореляції;

6) побудувати лінію тренда (виділити точки кореляційного поля, натиснути праву клавішу миші та вибрати пункт **Добавить линию тренда** (вибрати тип побудови лінії тренду *Линейная*, виділити пункти «показать уравнение на диаграмме», «поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации»);

7) для побудови кореляційної матриці потрібно скористатись інструментом **Анализ данных (Данные/Анализ данных)**;

8) у переліку інструментів, що пропонується, потрібно вибрати **Корреляция** (у діалоговому вікні потрібно буде заповнити відповідні елементи). Опис елементів діалогового вікна **Корреляция**;

9) для проведення регресійного аналізу в меню **Данные/Анализ данных** потрібно вибрати інструмент аналізу **Регрессия** (у діалоговому вікні потрібно буде заповнити відповідні елементи). Опис елементів діалогового вікна **Регрессия**.

Завдання до комп'ютерного практикуму 13

За даними про доходи та витрати на харчування (на одного члена сім'ї) 8 сімей за день:

Дохід, гр. од.	29	38	46	54
Витрати, гр. од.	3,6+0,1v	5,83+0,1v	6,0+0,1v	7,9+0,1v
Дохід, гр. од.	62	70	79	97,3
Витрати, гр. од.	8,03+0,1v	10,98+0,1v	13,87+0,1v	15,5+0,1v

Знайти рівняння кореляційного зв'язку між доходом і витратами

(зв'язок лінійний). Проаналізувати параметри рівняння регресії. Зобразити графічно кореляційний зв'язок. Для встановлення тісноти зв'язку між доходом і витратами розрахувати лінійний коефіцієнт кореляції та перевірити його значущість на основі t -критерію Стьюдента.

Теоретичні відомості

Статистика продукції вивчає *випущену продукцію*, до якої відносяться в широкому розумінні як *матеріальні продукти*, так і *послуги*, що надаються. При цьому головними задачами статистики продукції є: розрахунок обсягу продукції; розрахунок її структури; аналіз динаміки; встановлення міри впливу окремих чинників на зміну обсягу продукції.

Показник виконання плану продукції	Формула
за обсягом є загальний індекс фізичного обсягу продукції агрегатної форми виду: де q_1 , $q_{пл}$ – кількість продукції фактично і за планом в натуральних одиницях вимірювання; $p_{пл}$ – ціна за одиницю продукції за планом;	$I_q = \frac{\sum q_1 p_{пл}}{\sum q_{пл} p_{пл}}$
за асортиментом є загальний індекс: де q'_1 – кількість фактичного випуску продукції в натуральних одиницях вимірювання за плановим завданням;	$I_{q_{ас}} = \frac{\sum q'_1 p_{пл}}{\sum q_{пл} p_{пл}}$
за сортністю продукції є загальний індекс: де q' – кількість фактичного випуску продукції в натуральних одиницях вимірювання, перерахованого на планове співвідношення сортів.	$I_{q_{сорт}} = \frac{\sum q_1 p_{пл}}{\sum q' p_{пл}}$

Завдання до комп'ютерного практикуму 14

1. Є такі дані про випуск продукції за асортиментом меблевого комбінату:

Асортимент продукції	Випуск продукції, тис. грн.	
	за планом	фактично
Шафа	15000-100v	15700-100v
Стіл	10200-100v	10000-100v
Стілець	20000-100v	20200-100v
Ліжко	10500-100v	10100-100v

Визначити відсоток виконання плану продукції меблевого комбінату за: 1) обсягом; 2) асортиментом. Зробити висновки.

2. Є такі дані про випуск продукції підприємства за сортністю:

Продукція	Планова оптова ціна одного виробу, грн.	Кількість, шт.	
		за планом	фактично
Кімнатні капці:			
- вищого	55+v	300+v	280+v

сорту			
- I сорту	42+v	100+v	170+v
- II сорту	28+v	-	68+v

Визначити: 1) відсоток виконання плану за сортністю; 2) розмір втрат (виграшу) внаслідок зміни сортності продукції. Зробити висновки.

3. За приведеними у таблиці показниками провести аналіз (використовуючи абсолютні та відносні величини):

Показник	Базовий рік	Звітний рік
1. Валова продукція у порівнянних цінах	54100-10v	56400-10v
2. Товарна продукція в діючих цінах	51850-10v	55650-10v
3. Відвантажена продукція	51770-10v	50570-10v
4. Реалізована продукція	52100-10v	55300-10v

Теоретичні відомості

Витрати на виробництво продукції, робіт та послуг – це зменшення активів підприємства, або його власного капіталу. До витрат на продукцію не включаються: зменшення капіталу внаслідок його вилучення або розподілу власниками; попередня оплата робіт, послуг; погашення одержаних позик; платежі за договорами, агентськими угодами тощо.

Рівень витрат на продукцію (роботи, послуги) залежить від затрат матеріальних ресурсів, використання основного капіталу, організації виробництва та праці і т. ін. Величина витрат є основою для визначення цін на продукцію, роботи, послуги.

Статистика витрат на продукцію на основі даних їх обліку (визначення загальної суми витрат, інформації про собівартість одиниці продукції) вирішує такі завдання:

- характеристика рівня, динаміки і структури витрат на продукцію;
- оцінка та аналіз факторів, що формують величину витрат на продукцію;
- визначення економії (перевитрат) за кожною статтею витрат у порівнянні з нормами (планом);
- виявлення шляхів у зниженні витрат на продукцію, роботи, послуги.

Індекси собівартості одиниці продукції даного виду	
Індекс	Формула
Індекс динаміки	$i_z = \frac{z_1}{z_0}$
Індекс виконання плану	$i_{z, \text{вк}} = \frac{z_1}{z_{\text{пл}}}$
Індекс планового завдання	$i_{z, \text{пз}} = \frac{z_{\text{пл}}}{z_0}$
Взаємозв'язок між індексами	$i_z = i_{z, \text{вк}} \cdot i_{z, \text{пз}}$
z_0 - собівартість у базовому періоді; $z_{\text{пл}}$ - собівартість за планом, у звітному періоді; z_1 - собівартість у звітному періоді. <i>Примітка.</i> Із формули (14.5) випливає: $(z_{\text{пл}} - z_0) + (z_1 - z_{\text{пл}}) = z_1 - z_0$. Тобто, якщо підсумувати планову і надпланову економію від зниження собівартості одиниці продукції, то отримується економія від фактичного зниження собівартості.	

Індекси собівартості кількох видів продукції	
Загальний індекс динаміки собівартості:	
$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$	Загальна сума економії або додаткових витрат на виробництво кількох видів продукції за рахунок змін у собівартості одиниці продукції: $\Delta z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1.$
Загальний індекс планового завдання із собівартості:	
$I_{z, \text{пз}} = \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum z_0 q_{\text{пл}}}$	Планова сума економії (перевитрат) на виробництво кількох видів продукції за рахунок змін у собівартості одиниці продукції:

	$\Delta z_{nz} = \sum z_{nl} q_{nl} - \sum z_0 q_{nl}.$
Загальний індекс виконання плану із собівартості:	
$I_{z,gn} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{nl} q_1}$	Загальна сума економії або додаткових витрат від надпланового зниження (зростання) собівартості одиниці продукції: $\Delta z_{gn} = \sum z_1 q_1 - \sum z_{nl} q_1.$
де $\sum z_{nl} q_{nl}$ - загальні витрати на виробництво згідно з планом; $\sum z_0 q_{nl}$ - витрати на виробництво продукції за планом при умові, що собівартість одиниці продукції не змінилась.	
Загальний індекс собівартості одиниці продукції:	
за заводським методом	
$I_{z,zM} = \frac{\sum \sum z_1 q_1}{\sum \sum z_0 q_1},$	
де $\sum \sum z_1 q_1$ - загальні витрати на виробництво продукції групою підприємств, порівнюваної за заводським методом, у звітному періоді; $\sum \sum z_0 q_1$ - витрати на виробництво продукції в цілому за групою, порівнюваної за заводським методом, у звітному періоді, при умові, що собівартість одиниці продукції не змінилась; q_1 - продукція, порівняна за заводським методом, у звітному періоді.	
за галузевим методом	
$I_{z,zM} = \frac{\sum \sum z_1 q_1}{\sum \sum \bar{z}_0 q_1},$	
де \bar{z}_0 - середня собівартість одиниці кожного виду продукції в цілому за групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом, у базовому періоді: $\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}$; $\sum \sum z_0 q_1$ - витрати на виробництво продукції групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом, у звітному періоді, при умові, що середня собівартість одиниці продукції не змінилась; $\sum \sum z_1 q_1$ - загальні витрати на виробництво продукції у звітному періоді за групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом.	
<i>Примітка.</i> Різниця у значеннях індексів, розрахована за продукцією порівняною за заводським і галузевим методами, викликана впливом зміни розміщення виробництва продукції даного виду на підприємствах.	

Структура роздрібної ціни					
Роздрібна ціна					
Оптова ціна виробника		Торгова націнка оптової торгівлі		Торгова націнка роздрібної торгівлі	
витрати виробництва	прибуток	витрати	прибуток	витрати	прибуток
Середній рівень цін					
$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q}$,					
де $\sum pq$ - вартість товарообігу, $\sum q$ - фізичний обсяг товарообігу.					

Завдання до комп'ютерного практикуму 15

1. По підприємству харчової промисловості є такі дані про виробництво майонезу і витратам на його виробництво:

Базовий рік		Звітний рік			
Кіль-ть, т	Загальна сума витрат, тис. грн.	за планом		фактично	
		Кіль-ть, т	Загальна сума витрат, тис. грн.	Кіль-ть, т	Загальна сума витрат, тис. грн.
380+ v	400+ v	320+v	390 +v	310+v	395+ v

Визначити: 1) собівартість 1 т майонезу в базисному та звітному періодах; 2) індекси собівартості 1 т майонезу планового завдання, виконання плану і динаміки. Зробити висновки.

2. За даними по підприємству:

Вид продукції	Обсяг випуску продукції, тис. од.			Рівень собівартості, ум.од.		
	базовий	плановий	звітний	базовий	плановий	звітний
Молоко, л	37+ v	40+ v	39+v	0,5+ 0,01v	0,45+ 0,01v	0,6+0,01v
Яловичина, кг	34+ v	35+ v	36+v	5+ 0,01v	4,5+ 0,01v	5,1+0,01v
Картопля, кг	120+ v	130+ v	135+v	0,3+ 0,01v	0,4+ 0,01v	0,35+0,01v

Визначити загальні індекси собівартості продукції планового завдання, виконання плану, динаміки. Зробити висновки.

3. Є такі дані за підприємствами, які виробляють порівнювані види продукції:

Вид продукції	Підприємства № 1				Підприємства № 2			
	базисний період		звітний період		базисний період		звітний період	
	Обсяг випуску, тис. т	Рівень собівартості, тис. грн.	Обсяг випуску, тис. т	Рівень собівартості, тис. грн.	Обсяг випуску, тис. т	Рівень собівартості, тис. грн.	Обсяг випуску, тис. т	Рівень собівартості, тис. грн.
А	-	-	50,1+0,1v	2,1+0,1v	35,3+0,1v	3,3+0,1v	49,2+0,1v	3,1+0,1v
Б	45,2+0,1v	2,3+0,1v	20,3+0,1v	1,3+0,1v	-	-	27,2+0,1v	1,7+0,1v
В	39,3+0,1v	2,9+0,1v	30,4+0,1v	3,4+0,1v	37,2+0,1v	3,1+0,1v	30,9+0,1v	2,7+0,1v

Розрахувати за підприємствами індекси собівартості продукції використовуючи заводський і галузевий методи. Зробити висновки.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ 16. Статистика праці

Теоретичні відомості

Ринок праці – це механізм взаємодії попиту на робочу силу з боку найманців і пропозицією отримати працю зацікавленим особам, вивчення кон'юнктури та резерву робочої сили. Згідно з цим *статистикою праці* розглядаються питання стану та руху робочої сили, використання робочого часу, продуктивності та оплати праці.

У поняття *робочої сили* включається частина фізично розвинутого населення, зайнятого у сферах економічної діяльності (підприємствах, організаціях, установах), яка має необхідні знання і здібності для виконання відповідної роботи.

До складу робочої сили на підприємстві відносяться такі категорії працюючих: робітники; учні; інженерно-технічні працівники; службовці; молодший обслуговуючий персонал; охорона.

Показники робочої сили

Абсолютні:

спискова чисельність працівників (T_c) – кількість всіх працюючих, прийнятих на постійну, сезонну чи тимчасову роботу на один день і більше, які знаходяться в списках підприємства;

явочна чисельність ($T_я$) – частина осіб спискової чисельності, які з'явилися на роботу;

чисельність фактично працюючих ($T_ф$) – частина осіб явочної чисельності, які фактично приступили до роботи.

Середні:

середня спискова (облікова) чисельність, яку визначають діленням суми спискової чисельності працюючих за робочі та неробочі дні на число календарних днів періоду і розраховують за формулою:

$$\bar{T}_c = \frac{\sum T_c}{D_{\text{кал}}} = \frac{\sum Я + \sum H}{D_{\text{кал}}},$$

де $\sum Я$ - сума явок на роботу, людино-днів,

$\sum H$ - сума неявок на роботу, людино-днів,

$D_{\text{кал}}$ - календарна тривалість періоду, днів;

$$\bar{T}_c = \frac{T_{\text{п}} + T_{\text{к}}}{2},$$

де $T_{\text{п}}$ - чисельність працівників у списках підприємства на початок року,

$T_{\text{к}}$ - чисельність працівників у списках підприємства на кінець року, причому

$$T_{\text{к}} = T_{\text{п}} + \sum T_{\text{пр}} - \sum T_{\text{зв}},$$

де $\sum T_{\text{пр}}$, $\sum T_{\text{зв}}$ - чисельність прийнятих і звільнених працівників за рік;

$T_{\text{к}}$ - чисельність працівників у списках підприємства на кінець року, причому

середня явочна чисельність, що визначається діленням суми явочної чисельності за всі дні на число днів роботи підприємства і розраховується за формулою:

$$\bar{T}_я = \frac{\sum Я}{D_{\text{роб}}},$$

де $D_{роб}$ - тривалість робочого періоду, днів;

середня чисельність фактично працюючих, яку визначають діленням суми фактично відпрацьованого фонду часу $\sum \Phi\Phi$ (людино-днів) на тривалість робочого періоду:

$$\bar{T}_{\phi} = \frac{\sum \Phi\Phi}{D_{роб}};$$

середньо облікова чисельність в еквіваленті повної зайнятості:

$$T_{\phi} = \frac{(P_1 + P_2)T_c}{D_3},$$

де P_1 - відпрацьований робочий час,

P_2 - невідпрацьований робочий час, але оплачений,

D_3 - загальний час роботи за період.

Показники руху робочої сили (чисельності працівників)	
Абсолютні:	
<p>оборот з прийому (T_{np}), який включає зовнішній оборот (чисельність працівників, прийнятих на роботу) та внутрішній оборот (число працівників підприємства, які перейшли у дану категорію з іншої);</p> <p>оборот зі звільнення ($T_{зв}$), що включає зовнішній оборот (чисельність працівників, звільнених з підприємства) та внутрішній оборот (число працівників підприємства, які перейшли з однієї категорії в іншу);</p> <p>плинність кадрів (Π) – чисельність працівників підприємства, звільнених за власним бажанням та за порушенням трудової дисципліни.</p>	
Відносні:	
<p>коефіцієнт обороту з прийому:</p> $K_{об.пр} = \frac{\sum T_{np}}{\bar{T}_c} \cdot 100\%;$ <p>коефіцієнт обороту зі звільнення:</p> $K_{об.зв} = \frac{\sum T_{зв}}{\bar{T}_c} \cdot 100\%;$ <p>коефіцієнт плинності кадрів:</p> $K_{пл} = \frac{\sum \Pi}{\bar{T}_c} \cdot 100\%;$ <p>коефіцієнт заміщення робочої сили:</p> $K_3 = \frac{\sum T_{np}}{\sum T_{зв}} \cdot 100\%;$ <p>коефіцієнт постійності кадрів:</p> $K_n = \frac{\sum T_n}{\bar{T}_c} \cdot 100\%,$ <p>де $\sum T_n$ - чисельність працівників, які працюють на даному підприємстві весь період.</p>	

Показники зміни чисельності робочої сили (чисельності працівників)	
<i>Абсолютна зміна чисельності</i>	
$\Delta T = \bar{T}_1 - \bar{T}_{пл};$	
<i>Динаміка чисельності:</i>	
$i_{\bar{T}} = \frac{\bar{T}_1}{\bar{T}_0}; I_{\bar{T}} = \frac{\sum \bar{T}_1}{\sum \bar{T}_0};$	
де $\bar{T}_1, \bar{T}_{пл}$ - факторна і планова середньооблікова чисельність;	
\bar{T}_0 - середньооблікова чисельність працівників у базисному періоді;	

Структура календарного фонду робочого часу

Календарний фонд (КФ) - це сума людино-днів явок і неявок працівників на роботу, або відпрацьованих людино-днів, яка розраховується за формулою: $КФ = \sum Я + \sum Н.$ <p>Цей показник також може бути визначено множенням середньоспискового числа працівників на кількість календарних днів за визначений період.</p>	
Табельний фонд (ТФ), людино-днів	Святкові та вихідні дні, людино-днів
Максимально можливий фонд робочого часу (ММФ), людино-днів	Чергові відпустки, людино-днів
Фактичний фонд (ФФ), людино-днів	Неявки на роботу з інших причин, людино-днів

Відносні показники ефективності використання робочого часу	
<i>Коефіцієнт використання календарного фонду:</i>	
$K_{КФ} = \frac{ФФ}{КФ} \cdot 100\%;$	
<i>коефіцієнт використання табельного фонду:</i>	
$K_{ТФ} = \frac{ФФ}{ТФ} \cdot 100\%;$	
<i>коефіцієнт використання максимально можливого фонду:</i>	
$K_{ММФ} = \frac{ФФ}{ММФ} \cdot 100\%;$	
<i>коефіцієнт використання тривалості робочого періоду:</i>	
$K_{pn} = \frac{\text{Середньофактична тривалість роб. пер.}}{\text{Тривалість роб. пер. за планом}} \cdot 100\%,$	
де $\text{Середньофактична тривалість роб. пер.} = \frac{\text{Відпрац. людино – днів}}{\bar{T}_{роб}};$	
<i>коефіцієнт тривалості робочого дня:</i>	

$$K_{po} = \frac{\text{Середньофактична тривалість роб. дня}}{\text{Тривалість дня з режимом роботи}} \cdot 100\%,$$

$$\text{де } \frac{\text{Середньофактична тривалість роб. дня (повна)}}{\text{Тривалість дня з режимом роботи}} = \frac{\text{Відпрац., людино – год}}{\text{Відпрац., людино – дні}}, \text{ год,}$$

$$\frac{\text{Середньофактична тривалість роб. дня (нормована)}}{\text{Тривалість дня з режимом роботи}} = \frac{(\text{Відпрац., людино – год}) - (\text{понаднормовані год})}{\text{Відпрац., людино – дні}}, \text{ год.}$$

Завдання до комп'ютерного практикуму 16

1. Є такі дані по підприємству, осіб:

чисельність робітників у списках підприємства на початок року – 690+v;

прийнято працівників за рік – 195+v;

вибуло працівників за рік – 140+2v;

з них:

за власним бажанням – 129+v;

звільнено за поруш.труд.дисципліни – 8+v.

Визначити: 1) середньооблікову чисельність робітників; 2) коефіцієнти обороту з прийому, зі звільнення, загального обороту робочої сили; 3) коефіцієнти плинності кадрів.

2. У річному звіті КСП є такі дані про використання робочого часу за 2017 рік: відпрацьовано людино-днів – 159520+10v; кількість людино-днів неявок на роботу – 99120+10v, в тому числі за рахунок чергових відпусток – 12800+10v, відпусток на навчання – 460+v, відпусток у зв'язку з пологами – 700-v, хворобою – 8340-10v, неявок за законом – 950+v, неявок з дозволу адміністрації – 850-v, прогулів – 80, людино-днів святкових і вихідних – 75790+10v. Визначити фонди робочого часу і коефіцієнти їх використання. Зробити висновки.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вашків П.Г. Теорія статистики : Навчальний посібник / П.Г. Вашків, П.І. Пастер, В.П. Сторожук, Є.І. Ткач. – К. : Либідь, 2001. – 320 с.
2. Єріна А.М. Теорія статистики : практикум / А.М. Єріна, З.О. Пальян – К. : ТОВ «Знання», 2006. – 255 с.
3. Kazmier L.J. Theory and Problems of Business Statistics. – NY: McGraw-Hill, 2004. – 404 p .
4. Ковалевський Г.В. Статистика : підручник / Г.В. Ковалевський – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.
5. Лугінін О.Є. Статистика. Підручник / О.Є. Лугінін. – 2-ге вид. перер. та доп. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 608 с.
6. Мармоза А.Т. Теорія статистики : Підручник / А.Т. Мармоза. – 2-ге вид. перер. та доп. – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 592 с.
7. Статистика : Підручник / С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін. ; за наук. ред. С. С. Герасименка. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Кнеу, 2000. – 467 с.
8. Уманець Т.В. Економічна статистика : Навчальний посібник / Т.В. Уманець – К. : ТОВ «Знання», 2006. – 429 с.
9. <http://campus.kpi.ua>
10. <http://www.ukrstat.gov.ua>